Cómo investigar en Psicología

(Introducción a las técnicas operativas)

Por

ARTHUR J. BACHRACH
Dto. De Psicología
Arizona State University

C O N T E N I D O

CAPÍTULO PRIMERO: INTRODUCCIÓN 17

La investigación, 17.-Curiosidad, casualidad, descubrimiento, 18.-La cuidadosa casualidad, 22.-Un caso de <<asombro>>, 26.-Ideas preconcebidas: miopía para las hipótesis, 34.

Notas del revisor al capítulo primero 37

CAPÍTULO II: CARACTERISTICAS Y FINES DE LA CIENCIA 41

Algunos rasgos especiales, 41.-Fines de la ciencia, 43.-Observación y experimentación, 44.-Razón de la experimentación: hacia el orden y la ley, 50.-La predicción a partir de la observación y experimetación, 53.-La medida en la Ciencia, 57.

Notas del revisor al capítulo II 63

CAPÍTULO III: DOS METODOS FUNDAMENTALES DE INVESTIGACIÓN: TEÓRICO-FORMAL Y TEÓRICO-INFORMAL 89

Datos, hipótesis, teoría y ley: método teórico-formal, 89.-Datos, microhipótesis, orden y ley: método teórico-informal, 97.

Notas del revisor al capítulo III 103

CAPÍTULO IV: PROBLEMA DE LA DEFINICIÓN 121

Tres niveles de definición, 122.-El problema de la claridad, 123.-Un intento de claridad y certeza: la definición operativa, 125.-Conceptos inferidos y conceptos inventados, 131.

Notas del revisor al capítulo IV 133

CAPÍTULO V: EL LABORATORIO Y EL MUNDO REAL: INVESTIGACIÓN ANIMAL Y HUMANA 143

Pero ¿por qué los animales?, 145.-El error análogo, 149.

Notas del revisor al capítulo V 153

CAPÍTULO VI: CONSIDERACIONES ETICAS RELACIONADAS CON LA INVESTIGACIÓN 157

Preocupación social por la investigación, 157.-Consideraciones éticas en la investigación animal, 160.-Consideraciones éticas en la investigación humana, 162.

Notas del revisor al capítulo VI 169

CAPÍTULO VII: EL CIENTÍFICO Y LA SOCIEDAD 170

La comunicación del científico con el público, 171.-La comunicación del científico con otros científicos, 176.-Ciencia y orden social, 182.

Notas del revisor al capítulo VII 186

REFERENCIAS 188

INFORMACIÓN 191

INDICE ALFABÉTICO 200

CAPITULO PRIMERO

Introducción

LA INVESTIGACIÓN.

Investigar no es sólo estadísticas. Inicio esta introducción al estudio de la investigación psicológica con una frase negativa, pues creo que muchos estudiantes se alejan asustados del agradable fin de la investigación, porque la equiparan con el tedio y la implicación en una serie de manipulaciones estadísticas. No es difícil comprender esto, ya que, probablemente, el estudiante que toma un libro sobre investigación suele encontrarse con que no es sino un tratado de estadística aplicado a dicha tarea, lo cual no significa, en modo alguno, que despreciemos la estadística, sino, simplemente, que la consideramos como una <<herramienta>> de la labor investigadora, muy útil, por cierto, pero no más de lo que puede serlo una técnica para manejar algunos datos (no todos) de la investigación. Voy a ocuparme de ésta desde un punto de vista diferente, mencionando con brevedad algunos de sus rasgos básicos (tales como los grupos experimentales y de control), pero sin intentar introducir al estudiante en las técnicas estadísticas[1]. Antes bien, quiero ocuparme de los orígenes de la investigación, del método y de la práctica científicos, del significado de los datos y de la teoría, de los aspectos éticos con sujetos humanos y animales y, lo que es más importante, de la curiosidad del científico, que es -primordialmente- su atributo y fuente de gozo. Como dijo el brillante químico Linus Pauling: <<La satisfacción de la propia curiosidad es una de las mayores fuentes de felicidad en la vida>>[2].

CURIOSIDAD, CASUALIDAD Y DESCUBRIMIENTO.

Comencemos con la curiosidad del científico. Gran parte de la investigación empieza con el descubrimiento casual. Un científico está trabajando diligentemente en su laboratorio en un problema determinado cuando sucede algo; quizá algo va mal. Esto es lo que le ocurrió a sir Alexander Fleming cuando intentaba cultivar ciertas bacterias. Se recordará que en el recipiente de cultivo había un moho verde y que las baterías estaban muertas. Probablemente, esto ya le había sucedido a muchos científicos anteriores, lo cuales acaso lanzaron un <<verbo>> en voz baja ante el experimento estropeado, tiraron el cultivo y comenzaron a preparar otro.

Pero esto hubiera sido contrario al ideal del método científico. Como veremos más adelante, después que se ha elegido un problema, el método científico consta fundamentalmente de dos partes:

1. la recogida de datos,
2. el establecimiento de una relación fundamental entre estos datos.

Para Fleming y los científicos anteriores había dos datos básicos: un cultivo de bacterias que había quedado destruido y un moho que estaba presente en el recipiente. Este es el hecho: A y B coexistían. Ahora bien: ¿existía una relación funcional entre ambos? ¿Tenía A (el moho) algún efecto sobre B (las bacterias)? Este es el comienzo de la investigación: manipular las condiciones bajo las que A y B coexistían de forma que pudiera obtenerse una respuesta. Si estuvieran funcionalmente relacionados (es decir, si A tuviera cierto efecto sobre B), esto sería una respuesta. Si no lo estuvieran y la coexistencia fuera una pura casualidad, tendríamos también una respuesta.

Por tanto, Fleming partió de una *observación*. Para iniciar su experimento formuló probablemente cierta clase de *hipótesis* que puede establecerse *grosso modo* así:

<< La aparición del moho verde y la destrucción de la colonia de bacterias estaban relacionadas; el moho verde era el causante de la destrucción de las bacterias. >>

A partir de aquí pasó a un experimento para comprobar su hipótesis. Pudo tomar una muestra del moho verde y ponerlo en contacto con una nueva colonia de bacterias vivas. Los resultados de este experimento confirmarían o rechazarían la hipótesis. Si la segunda colonia de bacterias perecía también al entrar en contacto con el moho verde, entonces el experimentador podía sentirse más seguro para suponer una relación causal. Hay otros factores, además, dignos de tenerse en cuenta, tales como los cambios de temperatura y la presencia o ausencia de la luz. Pero, por el momento, suponiendo que estas variables habían sido controladas, el experimento consistiría en manipular el moho verde y las diversas bacterias bajo diferentes condiciones controladas.

La investigación de FLEMING demostró que el modo verde era el causante de la destrucción bacteriana, y de sus hallazgos surgió la penicilina. Quiero subrayar el aspecto más importante de esto. FLEMING descubrió este moho verde por *casualidad*; intentaba cultivar una colonia determinada de bacterias. Un hombre de menos categoría acaso se hubiera irritado por la muerte de las bacterias, habría ignorado el moho y lavado el recipiente en la pila. El hecho de que FLEMING no hiciera esto ilustra una de las características de un buen científico. El buen científico tiene los ojos abiertos; no se siente nunca tan ceñido a un camino determinado de experimentación que esté ciego para la observación de los acontecimientos extraordinarios que pueden producirse. SKINNER(52)*, en uno de sus <<principios informales de la ciencia>>, dice: <<Cuando se encuentre con alguna cosa interesante, deseche todo lo demás y estúdiela.>> Aunque acaso esto no se acomode a la imagen que el estudiante ha concebido de la ciencia y del científico, ilustra la forma en que se origina y se desarrolla gran parte de la investigación . Para la persona que mira a la ciencia, éste se percibe frecuentemente como un cuerpo de información lógica, consistente y altamente organizada que gira alrededor de un núcleo duro de metodología preespecificada y rígida. J. Z. YOUNG, en su tratado sobre la ciencia, afirma lo siguiente:

Una de las características, bastante curiosa, del científico y de su trabajo es la confusión, casi el desconcierto. Esto puede parecer extraño si se piensa en la Ciencia escrita con C, como algo que es todo claridad y luz. Desde luego, existe una acepción más importante según la cual la ciencia representa la ley y la certeza. Las leyes científicas son la base de los asombrosos logros de la tecnología que han modificado el mundo occidental, convirtiéndole, a pesar de todos sus peligros, en un lugar más cómodo y más feliz. Pero si se habla con un científico, en seguida se da uno cuenta de que no todas sus ideas están bien ordenadas. Le gusta el estudio, pero no siempre piensa, de un modo completo, con arreglo a esquemas << conscientes>>, como los que utilizan los filósofos, los abogados o los sacerdotes. Además, en su laboratorio no pasa mucho tiempo pensando en las leyes científicas. Está ocupado con otras cosas, tratando de obtener algún aparato para trabajar, buscando una forma de medir algo con más exactitud o efectuando disecciones que pondrán de manifiesto, con mayor claridad, la estructura de un animal o de una planta. Puede tenerse la impresión de que casi no conoce cuál es la ley que está tratando de demostrar. Está observando continuamente, pero su trabajo es, como si dijéramos, un tanteo en la oscuridad. Cuando se le apremia para que diga qué es o que está haciendo, puede presentar una visión de incertidumbre o de duda e, incluso, de auténtica confusión.

Aunque la metodología del científico acaso parezca casual, hay una concepción general de los fines. Los trabajos de diseño aparatos, el estudio y otros caminos adyacentes permanecen, sin embargo,

---

* Estos guarimos entre paréntesis hacen referencia a los apartados numerados de la *Bibliografía* que figura al final del libro, pág.188.

dentro del plan definitivo de conocimiento y de descubrimiento.

Hay veces en que la curiosidad del científico se siente espoleada por lo extraordinario y por lo inexplicable, en situaciones que no conducen fácilmente a la experimentación; pero que son estímulos potenciales para la investigación. Vamos a poner un ejemplo de una de estas curiosas situaciones (29). Hace algunos años, un famoso viajero hizo la siguiente descripción del planeta Marte y de sus satélites:

<<Se han… descubierto dos astros o satélites que giran alrededor de Marte, de los cuales el más cercano dista del centro del planeta principal exactamente tres de sus diámetros y el más alejado cinco; el primero gira en un tiempo de diez horas y último en veintiuna y media; de forma que los cuadrados de sus tiempos periódicos son muy semejantes a la misma proporción de los cubos de sus distancias del centro de Marte, lo cual pone de manifiesto evidentemente de que están regidos por la misma ley de gravitación que influye sobre los demás cuerpos celestes.>>

Esta es una descripción exacta de Marte. Tiene este planeta dos satélites. Las revoluciones dadas se aproximan mucho a los períodos reales. Fobos da vueltas alrededor de Marte en la misma dirección en que éste gira; pero aproximadamente en una tercera parte de tiempo. Esto hace que parezca que sale por el Oeste y se pone por el Este. Se ha observado que es el único cuerpo del universo que gira alrededor de un cuerpo central con más velocidad que éste. A pesar de que el hecho es único, figura en la descripción del viajero y vemos que corresponde con exactitud a Marte y la naturaleza extraordinaria de sus satélites. ¿Por qué es el relato tan interesante? Porque el famoso viajero que escribió esto fue Lamuel Gulliver, en 1726, de la forma que representó Jonathan SWIFT en los *Viajes de Gulliver*. Aunque esta obra se escribió en 1726, no se describieron los dos satélites hasta 1877, siglo y medio después de la descripción de Gulliver. En realidad, no se construyó ningún telescopio lo bastante grande para poder verlos hasta 1820.

Esta es una de las formas en que comienza la investigación. ¿Cómo tiene lugar? Aunque este modo de expresarse acaso sea demasiado vulgar para la mente de un científico, enuncia el inicio del asombro. ¿Cómo fue Gulliver capaz de describir estos satélites con tanta exactitud ciento cincuenta años antes que fueran descubiertos? ¿Es una mera coincidencia? ¿Es posible que Jonathan SWIFT tuviera alguna información de la carencia de otros? ¿Fue simplemente una acertada conjetura? No podemos contestar a esto; pero ello proporciona un estímulo para la posible investigación.

LA CUIDADOSA CASUALIDAD

En el Prólogo sugerí una ley fundamental de investigación, una ley más bien informal, que afirma que <<no se investiga, por lo general, en la forma en que dicen que se hace los que escriben libros acerca de la investigación>>. Este libro, como otros muchos, presenta ante todo un ideal para la metodología de la investigación o, quizá, un conjunto general de principios para guiar, no para limitar a un investigador.

La primera de las cualidades que un buen investigador necesita es l que PASTEUR ha llamado una <<mente preparada>>. Es imposible para cualquier persona que se dedica a la investigación predecir todos los acontecimientos que pueden tener lugar. El investigador debe empezar con cuidado el planteamiento y la ejecución de su investigación, pero no ha de vincularse al plan tan rígidamente que se incapaz de ver los descubrimientos accidentales que puedan producirse, como hizo FLEMING en el ejemplo que hemos citado anteriormente respecto al descubrimiento accidental de la penicilina.
El investigador debe ser también un poco <<casual>>, pues una visión no rígida, relajada, per alerta en la investigación, puede proporcionar la oportunidad de descubrir algo inesperado. Esto es lo que

PASTEUR entiende por <<mente preparada>>: determinada combinación de conocimiento básico almacenado y cierta disposición para percibir lo extraordinario.

CANNON, en su obra sobre el método del investigador (21), se refiere a este tipo de descubrimiento accidental llamándole s*erendipity*[3]. Es una palabra tomada de la obra de WALPOLE, *Three Prince os Serendip,* en la que se narra la historia de tres príncipes que dieron la vuelta al mundo en busca de algo; no encontraron aquello que buscaban, pero en su viaje descubrieron muchas cosas que no habían buscado. CANNON indica que el << asombrarse>> o descubrimiento accidental es una cualidad importante de la investigación, y la mente preparada ha de estar vigilante su aparece,
Por tanto, el investigar necesita ser <<cuidadoso>> y <<casual>>.

Otro aspecto de la investigación es la forma en que se concibe y se lleva a cabo. Cuando aparece un artículo en una revista científica profesional, se atiene a un formato predeterminado y generalmente aceptado. La mayoría de los artículos comienzan con una introducción, a la que sigue un examen de lo que se ha escrito sobre el tema, una descripción del proyecto experimental, una presentación de los resultados y un resumen, seguido de una bibliografía de los artículos más importantes. Estas revistas científicas son generalmente áridas y *formales;* no reflejan en modo alguno los aspectos informales, agrandables, del laboratorio cuando uno está sentado con sus colegas y habla de la manera en que puede conducirse la investigación.

El producto final es una forma deshidratada del proceso completo[4.]

Voy a poner un ejemplo de esto:

En una investigación que algunos de mis colaboradores y yo estábamos realizando sobre la conducta verbal de los sujetos humanos, buscábamos algún tipo de incentivo para emplearlo como premio por hablar. Se equipó a los sujetos experimentales con micrófonos individuales y nosotros estudiábamos los <<modelos verbales>> de los individuos y los modelos de estos mismos individuos en la interacción dentro del grupo. Por hacer esto se les pagaba una cantidad por hora.

Pero nos dimos cuenta, mientras estábamos sentados hablando del experimento, de que éste no era un incentivo adecuado a nuestro propósito, puesto que no importaba cuánto o cuán alto hablase el sujeto durante la sesión, pues recibía la misma cantidad sin tener en cuenta cuánto hablara. Por tanto, nos preguntamos qué ocurriría si tratáramos de que hablase más alto o más aprisa, premiándole por esta verbalización. Reconociendo que el dinero es considerado en nuestra cultura como un premio muy bueno, decidimos que podría ser una idea acertada ver lo que sucedería si pagábamos al sujeto en dinero mientras hablaba, de forma que se premiase cada impulso hablado en el micrófono. ¿Qué ocurriría si le pagábamos por el impulso hablado? Pensamos que una moneda echada en un conducto, cada vez que él hablaba por encima de cierta intensidad, sería un buen incentivo para producir y mantener esta conducta.

Pero luego empezamos a contar el número de impulsos que se producían durante una hora y vimos que sumarían varios cientos. Desde el punto de vista financiero, sería imposible emplear el incentivo-moneda, a menos que utilizáramos centavos. En el curso de esta discusión informal se decidió que los centavos no son realmente muy buenos premios en nuestra cultura, basándonos en una prueba informal que todo el mundo ha experimentado. Incluso un director que gana una equivalencia a 25.000 dólares al año se detendrá y agachará probablemente para recoger un *nickel*[*] si lo ve; pero

[*] Moneda de cinco centavos.

pasará de largo si ve una moneda de un centavo. Parece que hay <<más que cinco>> veces de valor recompensador en un *nickel.*

Por tanto, el mínimo premio monetario adecuado en moneda sería probablemente el *nickel*. Esto constituía un premio tan costoso en tal experimento, que si lo utilizábamos, había muchas probabilidades de que los experimentadores intentasen ocupar el puesto del sujeto de la experimentación.

Alguien sugirió utilizar fichas que los sujetos podrían cambiar por dinero al final de la sesión. Así trabajarían por un premio monetario simbólico, lo cual es fuertemente reforzador (de la respuesta) en nuestra cultura. Hablamos del significado de las fichas de juego y de las imágenes que producirían en la mente de las diversas personas que integraban el grupo. Se habló de los montones de fichas delante de un jugador en una sala llena de humo y las diversas asociaciones dramáticas de las fichas de juego dentro de nuestra cultura popular. Desde luego, se hicieron muchos chistes sobre el tema, y alguien quiso saber si tendríamos que llevar viseras verdes, recogernos las mangas de la camisa y ponernos ligas en ellas; si tendríamos que usar una mesa redonda para el experimento con un tapete verde, involucrando el ambiente de la mesa de juego. Por último, decidimos usar fichas.

El relato que acabamos de dar es simplemente un ejemplo de las muchas horas de discusión, en un nivel informal, que se emplearon durante esta parte concreta del experimento. Cuando estuvo escrito el artículo y a punto de publicarse en las revistas profesionales, decía simplemente:

<<Debido a la naturaleza generalizada del incentivo de las fichas de juego, se emplearon como estímulo para la conducta verbal, sustituyendo al premio en metálico (pero como símbolo de tal refuerzo monetario secundario) y para cambiarlas luego por dinero>>

Nada se decía de las viseras verdes, del tapete verde, de las ligas para las mangas, de la sala llena de humo, por ser observaciones no apropiadas para una revista científica.

Pero me parece que causa cierto pesar el que las bromas y falta de solemnidad de las discusiones del grupo de investigación se hayan esfumado en el momento de la forma impresa. Los estudiantes, que en otro caso considerarían la investigación como una carrera agradable, tienen la impresión de que es una disciplina aburrida, árida y rígida, En resumen, lo cuidadoso aparece siempre en letras de imprenta, mas no sucede así con lo casual. Lo casual aparece en los contactos informales entre los científicos, tanto en sus laboratorios y reuniones como en las conferencias. Si hay alguna función importante en las conferencia de científicos (que se reúnen quizá una vez al año), no es la presentación de trabajos escritos, sino los contactos informales en los bares y restaurantes que facilitan la oportunidad de cambiar ideas e información.

UN CASO DE << ASOMBRO>>

En un informe de investigación destinada específicamente a estudiar ejemplos de descubrimientos accidentales y los métodos de los investigadores, dos sociólogos, BARBER Y FOX(7), entrevistaron a dos notables investigadores, los cuales habían observado un hecho. Pero sólo uno había seguido hasta lograr un descubrimiento eventual. BARBER Y FOX titulan a este artículo << The Case of the Floppy Eared Rabbits: An Instance of Serendipity Gained and Serendipity Lost>>.* Debido a que es uno de los más valiosos ejemplos de descubrimiento accidental, desearía estudiarlo

* "El caso de los conejos de las orejas caídas: Un ejemplo de <<asombro>> ganado y de << asombro >> perdido"

con cierto detalle.

BARBER Y FOX tenían referencias de un descubrimiento que habían hecho accidentalmente dos investigadores. Unos de ellos era el doctor LEWIS THOMAS, científico eminente que, al publicar su trabajo (1958), era director del Departamento de Medicina de la Universidad de Nueva York y antes había sido profesor y director del Departamento de Patología. El otro investigador era el doctor Aaron KELLNER, profesor adjunto del Departamento de Patología de la Universidad de Cornell y director de sus laboratorios centrales.

Estos dos científicos estaban muy bien preparados, eran muy respetados y pertenecían a excelentes Facultades de Medicina. En el curso de sus investigaciones de Patología, ambos habían tenido ocasión de inyectar a los conejos un enzima, la papaína y los dos habían observado que las orejas de los conejos quedaban colgando después de la inyección. A pesar de que los dos habían observado las orejas caídas después de la inyección intravenosa a los conejos, sólo uno de ellos continúo hasta descubrir la explicación de este hecho desacostumbrado y divertido. Las razones de la misma presenta un cuadro fascinador de las condiciones bajo las que, generalmente, se realiza la investigación y de lo que ocurre a los investigadores.

BARBER y FOX nos informan de las entrevistas celebradas con los doctores THOMAS Y KELLNER, Transcribamos la cita, tomada del doctor THOMAS, que fue el primero en darse cuenta de la flaccidez de las orejas de los conejos cuando trabajaba sobre los efectos de una clase de enzimas, los enzimas proteolíticos *. El doctor THOMAS dijo:

<< Intentaba explorar la teoría de que las lesiones cardíacas y de los vasos sanguíneos en ciertos estados de hipersensibilidad fueran acaso debidas a la producción de enzimas proteolíticos. Es una idea atractiva sobre la que hay pocas pruebas. Y ha sido estudiada de cuando en cuando por casi todos los que trabajan sobre la hipersensibilidad. Para esta investigación utilicé la tripsina, porque era el enzima que tenía más a mano en el laboratorio y no logré nada. Por casualidad teníamos también papaína; no sé de dónde había venido pero estaba allí; la probé. Probé también un tercer enzima, la ficina. Proviene de los higos y se usa comúnmente. Su sabor lo hace muy útil en el laboratorio. Por tanto, disponía de estos tres enzimas. Los otros dos no producían lesiones. Tampoco la papaína, pero ésta originaba siempre los extraños cambios en las orejas de los conejos… Era una de las reacciones más uniformes que había visto en Biología. Se producía siempre. Y parecía como si algo importante hubiera ocurrido para causar esta reacción >> (8).

Hay varias frases de especial interés en este primer relato del descubrimiento. En primer lugar dijo: <<Para esta investigación empleé la tripsina, *porque era el enzima que tenía más a la mano en el laboratorio…*>> Y continúa: << Por casualidad teníamos también papaína; no sé de donde había venido, pero estaba allí; la probé. >> Esto, desde luego es una casualidad. << Por casualidad tenían>> en el laboratorio. Verdaderamente no hay ninguna comprobación de hipótesis rigurosamente proconcebida en la elección de estos enzimas concretos. Fue casi una casualidad que << estuvieran>> en el laboratorio.
Como era un buen investigador científico, el doctor THOMAS no desaprovechó este hecho extraordinario. Continúa describiendo su búsqueda inmediata para obtener una explicación:

<< La perseguí como un loco. Pero no hice lo que debía…, hice lo que era de esperar.

* Las enzimas proteolíticos aceleran la hidrósis de las proteínas mediante la acción catalítica, convirtiéndolas en sustancias orgánicas más sencillas.

Tenía algunos cortes y los había teñido empleando todas las técnicas que se conocían entonces. Y estudié lo que creía que era las partes constitutivas de la oreja del conejo. Miré todos los cortes, pero no pude ver nada relacionado con la materia. El tejido conjuntivo estaba intacto. No se había producido ningún cambio en la cantidad de tejido elástico. No se originó ninguna inflamación ni lesión alguna de tejido. Esperaba encontrar mucho, porque pensé que habíamos destruido algo>> (9).

Aquí aparece otra frase significativa: << Hice lo que era de esperar. >> El continuo, hizo lo cortes y los tiñó con arreglo a todas las técnicas conocidas entonces. Dice que << esperaba encontrar mucho>>, porque creía que se había destruido alfo. Entonces indicó también que había estudiado el cartílago de la oreja del conejo y que lo consideraban normal. <<… Las células parecían sanas y había núcleos sanos. Decidí que no había lesión en el cartílago. Y así era…>> Dijo que el examen que hizo entonces del cartílago fue mera rutina y casi una casualidad, porque no abrigaba la idea de que la flaccidez de las orejas pudiera estar asociada con la modificación del cartílago. Y no era probable que no lo hiciera, porque no se considera que es interesante… Siempre he creído que el cartílago es un tejido inactivo. >>

Es indiscutible que las personas tienen ideas preconcebidas como las del doctor THOMAS. Pensó que debía de haber alguna lesión y no encontró ninguna. Supuso que la lesión estaría en los tejidos conjuntivos o cartilaginosos de la oreja y compartió con otros la convicción de que el cartílago es << inerte y carece de importancia>>; por tanto, no le prestó gran atención.

Esto hizo que no captase la explicación real de las orejas fláccidas o ácidas, debidas a cambios en el cartílago. Descubrió esta explicación por casualidad unos cuantos años más tarde. El doctor THOMAS deseaba obtener alguna explicación de este hecho biológico uniforme; pero, por fin, se vio obligado a olvidar sus consejos de orejas fláccidas, porque estaba << muy ocupado trabajando por entonces en otro problema>>, un problema en que estaba << haciendo progresos>>. Y también advirtió que << había utilizado todos los conejos de que podía disponer, de manera que logré persuadirme a mí mismo para abandonar esta otra investigación.>> Aquí hay otros dos hechos que modifican el curso de aquélla. Estaba haciendo otra investigación en la cual realizaba progresos <<compensadores para él>> y su presupuesto no le permitía adquirir mayor número de conejos, que necesitaba para seguir adecuadamente este experimento. Así, fue capaz de convencerse para abandonar el trabajo de los conejos de orejas fláccidas y aceptó momentáneamente el fracaso.

BATBER Y FOX advierten que es corriente no informar en las publicaciones científicas de estos fracasos por muchas razones, de las cuales no es la menos importante la falta de espacio disponible para lo experimentos interesantes y valiosos, pero en los que o se ha trabajado tanto como sobre los proyectos de investigación relativamente completos. Por tanto, no se habló a nadie de modo serio sobre el del doctor THOMAS. Pero no los olvidó, y mantuvo vivo el problema de las orejas caídas a través de muchos contactos informales con colegas que visitaron sus laboratorios y de otras reuniones del mimo tipo. Por ejemplo, advirtió este fenómeno dos veces a sus incrédulos colegas. Él lo confiesa así:

<<No me creyeron cuando les dije lo que sucedía. Realmente no creían que puede obtenerse un cambio de esta clase sin tener ni siquiera un rastro de que haya sucedido algo cuando se mira en el microscopio. >>

De este modo el resultado permaneció vivo mediante intercambios informales entre científicos.

Dos años después de este descubrimiento casual, el doctor THOMAS estaba realizando otro tipo de experimentos, que explica este modo:

<<Buscaba una fórmula… para reducir el nivel de fibrinógeno en la sangre de los conejo. Había estudiado una forma fibrinoide que se produce en los vasos sanguíneos para la reacción generalizada de SCHWARTZMAN y que parece derivarse del fibrinógeno. Mi hipótesis de trabajo era que si agotaba el fibrinógeno y no se producía el fibrinoide como resultado de ello, todo sería útil. Se había dicho que si se inyectan enzimas proteolíticas, se agotaba el fibrinógeno. De modo que traté de inhibir la reacción Schwartzman inyectando intravenosamente papaína en los consejos. No dio resultando con respecto al fibrinógeno… Pero ¡les volvía a ocurrir aquella << cosa>> a sus orejas!

Afortunadamente, esta vez el doctor THOMAS fue capaz de resolver el acertijo de las orejas fláccidas y de darse cuenta de que era ejemplo de un descubrimiento casual. Con palabras suyas, esto es lo que sucedió:

<< Enseñaba Patología a estudiantes de segundo año de Medicina. Tenemos estos pequeños seminarios con ellos: sesiones de dos horas por la mañana, dos veces a la semana, con seis u ocho estudiantes. Son seminarios dedicados a la Patología experimental y a los aspectos teóricos del mecanismo de las enfermedades. Los estudiantes tienen oportunidad de ver lo que nosotros, la Facultad, experimentamos en el laboratorio. Sucedió que tuve una sesión con los estudiantes en el mismo momento en que volvía a producirse el fenómeno de las orejas fláccidas de los conejos. Me pareció que sería interesante enseñárselo… Algo espectacular. Los estudiantes se mostraron interesados por ello. Les expliqué que, realmente, no podíamos concretar qué era <<lo>> que sucedía.

Hice experimento para ellos, a fin de ver lo que pensaban… Además, no avanzaba en mis otros trabajos. No obtenía resultados brillantes en otros problemas… Pues bien: en esta ocasión hice lo que no había hecho antes. Corté simultáneamente secciones de las orejas de los conejos, después de haberles inyectado papaína, y luego secciones de orejas normales. Esta es la parte de que me siento más avergonzado. Pensar en ello me hace sonrojar todavía. No había daño en el tejido en el sentido de lesión. Lo que había acontecido era una modificación cuantitativa en la matriz del cartílago. La única forma en que uno podía darse cuenta de esta modificación era comparando simultáneamente secciones tomadas de las orejas de conejos a los que se había inyectado papaína con secciones semejantes de las orejas de conejos de la misma edad y tamaño que no lo habían recibido… Antes de esto había quedado siempre tan asombrado de la magnitud del cambio, que cuando no veía algo evidente sacaba la conclusión de que no había nada… Además, antes no tenía una gran cantidad de conejos para trabajar>> (10).

Esta es una de las funciones principales que desempeñan los estudiantes. Recuerdan a los profesores la forma en que debería haberse hecho originalmente la investigación. Debido a que él estaba obligado a << hacerlo bien>> y a comparar cuidadosamente las orejas de los conejos a los que se había inyectado papaína con las de los de control para que sirviera de ejemplo a los estudiantes, llegó a descubrir la modificación cuantitativa del cartílago, que fue la explicación de las orejas fláccidas.

Por último, voy a citar parte del artículo del doctor THOMAS (tomado del Journal of Experimental Medicine), en el que dice lo que había sucedido al cartílago de las orejas de los conejos. Es muy técnico, pero es el resultado final de contactos informales, de perplejidades, de la investigación y de la casualidad:

<< El cartílago de la oreja demostraba la pérdida de una porción considerable de la matriz intercelular y una ausencia completa de basofilia en la pequeña cantidad de matriz que quedaba.

Las células cartilaginosas aparecían algo más grandes y más redondas de lo normal y estaban en íntimo contacto unas con otras…>> (El contraste entre el cartílago de la oreja normal y el tejido obtenido cuatro horas después de la inyección aparece ilustrado en las figuras 3 A Y 3B de este artículo.)

¡Qué modo más formal de dar cuenta del maravilloso asombro y del regocijo producido después de tantos años de trabajo en el laboratorio del doctor THOMAS!

Un último descubrimiento casual interesante tuvo un lugar cuando el doctor THOMAS hacía la demostración a los estudiantes.

<< Estaba tan completamente desorientado por la uniformidad de este acontecimiento, que empleé el mismo conejo (para cada seminario)… La tercera vez no dio resultado. Quedé perplejo. Los estudiantes estaban allí y las orejas del conejo se mantenían enhiestas… Al principio pensé que quizá el encargado le había inyectado otro producto equivocadamente. Pero luego, cuando hice averiguaciones sobre esto e inyecté la misma droga a los otros conejos, dio resultado; me percaté de que el conejo se había vuelto inmune, lo cual en un hallazgo sugestivo…>> (11).

Este es el curso de casualidad y descubrimiento guiado por el doctor THOMAS. El doctor KELLNER, científico igualmente calificado, vio los conejos de orejas fláccidas cuando estaba trabajando con inyecciones de primer lugar porque el curso del descubrimiento le condujo a otro aspecto. Ante todo, el doctor KELLNER estaba interesado en el tejido muscular y en la investigación cardíaca. Cuando observó los cambios producidos en las orejas de los conejos, al investigar sobre el músculo cardíaco, dijo que <<sintió cierta curiosidad por el problema>> y << continúo hasta llegar a hacer interés por los músculos y sus ideas preconcebidas sobre el cartílago (las mismas que las del doctor THOMAS- la cualidad inerte-) le impidieron ver más allá.

<< Puesto que estaba interesado ante todo por los problemas de investigación relacionados con los músculos del corazón, pensaba en términos de músculos, Eso me cegó, de forma que no se me ocurrió la posibilidad de que se produjesen modificaciones en el cartílago. Buscaba músculos en los cortes y nunca pensé en el cartílago>> (12).

La mayor influencia sobre el doctor KELLNER fue la de las personas asociadas con él en el laboratorio, colegas de investigación que compartían su interés por el músculo cardíaco y que reforzaron su tendencia a dejar a un lado el divertido acertijo de las orejas fláccidas para dedicarse a otras cuestiones que interesaban más a todos. También se produjeron ciertos descubrimientos de <<asombro>> derivados de aquellas orejas caídas. Entre otras cosas, el doctor KELLNER fue capaz de descubrir un defecto en la coagulación de la sangre en los conejos a los que se había inyectado papaína, defecto que se asemejaba en algunos aspectos a la hemofilia. Por tanto, es posible que aquí el <<asombro>>, aunque no condujo a la explicación del cartílago de las orejas fláccidas, pudo conducir a otros hallazgos eventuales de importancia crítica.

IDEAS PRECONCEBIDAS:
MIOPIA PARA LA HIPOTESIS

Iniciaremos posteriormente un estudio más formal de la comprobación de las hipótesis y de las teorías en la Ciencia, pero ahora nos parece oportuno un comentario sobre la *miopía para las hipótesis*, enfermedad común entre los investigadores con ciertas ideas preconcebidas que pueden imponerse en el camino del descubrimiento. Hemos visto un ejemplo de esto en el caso de dos científicos eminentes, los doctores THOMAS Y KELLNER, los cuales se retrasaron en un descubrimiento debido a una idea

preconcebida respecto de la naturaleza inerte del cartílago. Pero estos investigadores se desorientaron sólo porque no continuaron inmediatamente la investigación de algunos hechos nuevos. Los que denomino <<miopía para las hipótesis>> es un trastorno de la <<visión>> investigadora, una búsqueda de <<imagen difusa>>. Quien lo padece, a pesar de los hechos claramente a la vista, debido a sus ideas preconcebidas, se niega a aceptarlas o intenta rehuir de la explicación. Vamos a poner dos casos bien documentados de miopía para las hipótesis: uno ocurrió en tiempos de GALILEO; el otro es más reciente, en los cuales se evidencia esta miopía para la perspectiva lejana o mediata.

GALILEO, al mirar a través de su telescopio recién inventado, descubrió que había manchas en el Sol. Presentó estos hallazgos a sus colegas y algunos de ellos, seguidores del pensamiento aristotélico, rechazaron sus datos. Su teoría respecto de la composición de la materia celeste les indicaba que el astro no podía tener manchas y, por tanto, se negaron a mirar por su telescopio. El argumento que adujeron era sencillo: el Sol no tenía manchas; si el telescopio las mostraba, estaba deformando la percepción. Puesto que ellos sabían que no había manchas, ¿Por qué iban a molestarse en mirar por un instrumento obviamente erróneo?

Hay cierto mérito en una fase de este argumento- la precisión o fiabilidad del instrumento-. Un primer paso en tal investigación debería haber consistido en hacer una comprobación de la fiabilidad de telescopio y, en parte, los aristotélicos tenían razón al dudar de su exactitud. Pero fueron miopes al rehusar hacer tal comprobación (que podrá haberse realizado fácilmente en una posición de la Tierra idónea para proceder a verificar la prueba) y al negarse a permitir que se dudase de su <<conocimiento cierto>> sobre la falta de manchas en el Sol.

El segundo es un caso leve de miopía para la hipótesis, en el que se hallan implicados dos físicos que llevaron a cabo un experimento cuidadosamente planeado y obtuvieron resultados negativos.

En 1887, dos físicos, MICHELSON Y MORLEY, llevaron a cabo un experimento con objeto de medir la velocidad exacta de la luz. Construyeron un aparato para hacer la medición con exactitud; dicho aparato constaba de dos trozos de tubo puestos en ángulo recto. Un tubo estaba orientado en dirección del movimiento de la Tierra alrededor del Sol, mientras que el otro se orientaba en dirección contraria al movimiento de la Tierra. Luego colocaron un espejo al final de cada tubo y otro en el punto de intersección. Enviaron un rayo de luz dentro de cada tubo, exactamente en el mismo momento; los rayos coincidían en el espejo que se encontraba en el punto de intersección, se reflejaban a o largo de los tubos, incidían en el espejo que se encontraba al final de cada tubo y se volvían a reflejar en el espejo central. La teoría entonces imperante era que un éter invisible llenaba todo espacio no ocupado por objetos sólidos. Si esta teoría era correcta, entonces un rayo de luz debería haber ido contra la <<corriente>> del éter, mientras que el otro habría ido a favor de ésta y, por tanto, con mayor velocidad. Pero no fue esto lo que sucedió. Los dos rayos de luz volvieron al espejo central exactamente en el mismo momento. Los resultados del experimento se consideraron negativos; es decir, no confirmaron la hipótesis de que la luz tendría una velocidad menor si la Tierra se movía a través del éter. Como dicen COPELAND Y BENNET (22), el experimento produjo << un resultado negativo, el cual planteó un problema principal de interpretación>>. A pesar de la prueba de que las trayectorias de luz tenían características de onda, <<los ejemplos anteriores del movimiento ondulatorio requerían un medio material>> (como lo demuestra el sonido del aire) y era difícil encontrar este medio material para la luz. La conclusión del experimento fue necesariamente que la luz no se propagaba en un medio como el sonido se propagaba en el aire.

COPELAND y BENNETT advierten además que FITZGERALD trató de explicar los resultados negativos en términos de contracción de uno de los brazos del aparato.

Es decir, la longitud del tubo orientado en dirección del movimiento de la Tierra se contraía justo lo suficiente para compensar la diferencia de la interferencia.

Otras interpretaciones de los resultados fueron también explicadas en términos de la teoría del éter que por entonces imperaba. Aunque los físicos aceptaron los datos, fueron incapaces de insertarlos dentro de la teoría existente hasta que EINSTEIN, en 1905, facilitó una reconstrucción importante de la teoría en su famoso trabajo *Special Theory of Relativity.* Con respecto a los resultados <<negativos>> obtenidos por MICHELSON y MORLEY, explicó lo que había ocurrido. Habían medido la velocidad de la luz con exactitud y la teoría de la existencia del éter era incorrecta. Afirmó que la luz va siempre a la misma velocidad, sin tener en cuenta cuáles sean las condiciones, y que, además, el movimiento de la Tierra respecto del Sol no tiene efecto alguno sobre la velocidad de la luz.[5] No podemos esperar que MICHELSON Y MORLEY, llegasen a la *teoría especial de la relatividad* a partir de sus datos, pero sí que cuando los resultados están en conflicto con la teoría pusieran ésta duda. En un sentido muy real, no existen resultados negativos ni fracasos en un experimento. Todo dato obtenido proporciona una información a la mente preparada que respeta los datos y no deja que la hipótesis se interponga en el camino de la investigación.

NOTAS DEL REVISOR AL CAPITULO PRIMERO

[1] Véase el tratamiento estadístico válido para Psicología y Educación en BEST, Cómo investigar en Educación, Madrid, Morata, 1980, 512 págs. Véase también GONZALVO: Diccionario de Metodología Estadística (aplicada a Psicología, Educación y Ciencias Sociales), Madrid, Morata, 1978, 180 págs.

[2] << EL SIGNIFICADO DE LA INVESTIGACION.- Desde los tiempos más remotos ha sentido el hombre curiosidad por conocer su mundo circundante. Sus primeros esfuerzos para explicar el Universo se convirtieron en los conceptos animistas primitivos. Se atribuyeron misteriosas fuerzas de la Naturaleza al efecto de poderes sobrenaturales que, a su antojo, manipulaban el sol, las estrellas, el viento y la lluvia. Aparece el hechicero reclamando para si canales especiales de comunicación con los dioses. El hombre de la medicina establece un rígido sistema al que se debe obedecer. Las explicaciones acerca de los fenómenos físicos y de los procesos vitales fueron hechas en términos místicos>> *.

<<Las causas del animismo primitivo, según BRENNAN, se deben a la influencia de dos factores principales: <<Uno de ellos fue la tendencia natural de la mente inculta a identificar el propio Yo con el medio ambiente. Vemos que éste en un rasgo común con los niños pequeños. Y el mismo instinto infantil parece manifestarse en los niveles primitivos de la cultura humana. >> <<El segundo factor fue el hecho práctico de la lucha por la existencia. La naturaleza y los elementos significaban mucho más para los hombres primitivos que para los modernos, y su pensamiento estaba modelado en gran parte por la necesidad de acomodarse a ellos dentro del cuadro del medio ambiente. El resultado final fue que desarrollaron fuertes actitudes personales hacia el cosmos, confiriéndole los atributos de la vida y de la conciencia que ellos mismos poseían>>* *.

<< Gradualmente se adquirió el conocimiento de que las acciones de las fuerzas naturales no eran tan caprichosos como se había supuesto. El hombre comenzó a observar un orden en el Universo,

---

* BEST, op. Cit; págs. 17-18.
* BRENNAN, R. E. .. Historia de la Psicología, Madrid, Morata, 1969. Página 30.

ciertas relaciones causa- efecto, y descubrió que- en determinadas condiciones- algunos hechos podían ser previstos con una razonable exactitud. Estas explicaciones fueron abriéndose paso a través del trabajoso camino de la cultura merced al esfuerzo de hombres con cualidad de asombro y que, en algunos casos, tuvieron que soportar la incomprensión de sus contemporáneos.

<< La confianza en la evidencia empírica o en la experiencia personal representó un paso en la dirección de la investigación científica. Per era, en gran parte, producto de una observación asistemática sujeta a las limitaciones de la experiencia individual y a la falta de una metodología objetiva. Se hallaba expuesta a generalizar en exceso sobre la base de una evidencia experiencia incompleta, e ignorar factores complejos de una situación o a permitir que los sentimientos y prejuicios condicionaran tanto su observación como sus conclusiones. Sólo cuando el hombre inició una actuación sistemática, lógica, comenzó realmente la era científica>> * .

<< Hay que distinguir entre experiencia común y experiencia especial. La experiencia especial "no altera la experiencia común, sino que la depura y perfecciona". La especial de origen al conocimiento filosófico y al científico, y "de los datos de la experiencia especial deducimos los hechos y generalizaciones inductivas de la Ciencia>>*.

<<El raciocinio constituye un acto mediante el cual la mente procede desde lo conocido para llegar a un nuevo conocimiento. En el proceso por vía deductiva de una verdad universal se infiere otra de menor amplitud o una verdad particular. La causalidad lógica del conocimiento proviene de verdades cuya naturaleza motiva o exige aceptación de una nueva verdad. El concepto es el nexo y el origen de la conclusión, y ésta implica la estructura y modo de ser del objeto de conocimiento>>.

[3] Serendipity. Término que incluye el significado de la cualidad de << asombrarse>>- ver donde otros no ven - y la actitud- deseo e interés de <<ver>> lo que << nadie ha visto todavía>>- en algún hecho o fenómeno considerado habitualmente como <<totalmente descubierto>>.

[4] Formal, en el sentido de <<atenerse las formas más aceptadas>> o <<normas>>. Informal, significando la libertad de acción y pensamiento, favorecedora de la imaginación y del <<descubrimiento>>. El investigador excesivamente <<formal>>- en cuanto limitado estrictamente por las normas y pasos predeterminados- se halla en peligro de caer en la rutina, de <<perderse en el procedimiento>> y por tanto, de rigorizarse, frenando y obstaculizando el libre juego imaginativo,, esencia del pensamiento creador.

[5] La velocidad de la luz no varía; los fenómenos naturales están relacionados; así, de un inverso- absoluto en espacio- tiempo galileano, con la idea einsteniana para reajustar las consideraciones espacio-temporales, proyectando una base de partida libre de trabas pre-teóricas, se dispone de la definición de la simultaneidad de dos fenómenos como regla natural- la luz, pues, emitida por dos focos distintos puede<<llegar>> al mismo tiempo, porque se produce una coincidencia en el tiempo y en el espacio-. La velocidad de la luz sería velocidad- límite- invariable. Una velocidad superior o inferior sería la variable. Las diferencias dependen de las situaciones observatorios, y los cambios aparentes no influyen en lo absoluto. De este modo, hasta en superficie casual es en sí absoluto- relativamente-. El éter queda en el concepto de <<aspectos de referencia>>, también absoluto, aunque careciese de significado fuera del contexto de la relatividad, que no postula estrictamente su inexistencia, lo cual es

---

* BEST, Op. Cit.
* BRENNAN, Op. Cit.

independiente de su composición, estructura y propiedades*.

* Albert Einstein , creador de la teoría de la relatividad espaciotemporal (Ulm,1879, Princeton, 1955), ha ejercido sobre nuestra época una influencia trascendental y bien podría hablarse de una "revolución einsteniana" similar a la copérnica. El principio de la relatividad de los fenómenos puede ser estudiado en comparación con el de la del conocimiento. Surge el recuerdo de COMTE. "Todo es relativo, he aquí el único principio absoluto" La fórmula –aparentemente clara- requiere una rigurosa exégesis que pide "un serio esfuerzo" hacia el *quid est veritas*, como maravillosamente lleva a cabo JAQUES MARITAIN (Filosofía Moral. Examen histórico-crítico de los grandes sistemas, Morata, Madrid, 1966) sobre la doctrina y temas del gran sacerdote de la humanidad que excomulgó la lógica más consecuente- si cabe- que los filósofos de la inversión.

CAPITULO II
Características y fines de la ciencia

ALGUNOS RASGOS ESPECIALES

Ya he advertido que la ciencia es una mezcla de duda y certeza. Creo que el buen científico es arrogantemente humilde, lo cual no se reduce a un mero juego de palabras; creo que debe ser arrogante respecto al método y humilde en cuanto a la fe en su conocimiento. Por lo que a mí respecta, como psicólogo que soy, puede aplicárseme esto de un modo especial. Desconocemos aún tanto en el estudio de la conducta, que es esencial adoptar una postura adecuada de humildad, aclarando, no obstante, que nunca debe llevarnos a aceptar las explicaciones no científicas de la conducta (como las de <<naturaleza humana>>) en conflicto con un método científico correcto. Es mejor, como ha sugerido Skinner (53), permanecer sin respuesta que aceptar una que sea inadecuada. Esta es una característica destacada de la ciencia; la capacidad de esperar una respuesta juntamente con una continua búsqueda de una explicación y el rechazo de toda interpretación prematura. Skinner ha sugerido también otras características de la ciencia, entre las que se encuentra la siguiente: la ciencia es un conjunto de actitudes, <<es una disposición para tratar los hechos mismos, más que con lo que alguien haya podido decir sobre ellos>> (54). La ciencia rechaza a sus propias autoridades cuando las afirmaciones de éstas se hallan en conflicto con las observaciones de los acontecimientos naturales. Los datos subsisten, no los hombres.

La ciencia como dice Skinner, <<es una inclinación a aceptar los hechos, aun cuando se opongan a los deseos>> (55). La ciencia otorga un alto premio la honradez* y es muy raro el caso en que se alteran los datos para adaptarlos a nuestra teoría favorita.

Pero, incluso aceptando la honradez del investigador, nadie que esté firmemente inclinado a un punto de vista se regocija al verlo venirse abajo. Si sus propios datos destruyen las creencias preferidas, el científico acepta los hechos, aun cuando ello suponga la pérdida de un viejo amigo; es decir, de una teoría fundamental. La moral en este caso es clara: no te empeñes en probar algo, deja que te guíen los datos. Como dice Skinner: <<Los experimentos no siempre dan los resultados que uno espera; pero los hechos deben permanecer y las esperanzas esfumarse. El objeto de estudio sabe más que el científico>> (56).

Skinner ha advertido también que la ciencia es algo más que un conjunto de actitudes; es también <<la búsqueda del orden, de la uniformidad de relaciones sujetas a leyes entre los acontecimientos en la Naturaleza>> (51). Comienza con un hecho único y cuidadosamente observado y procede, eventualmente, a la enunciación de una ley general.

Ya he dicho que el científico es arrogante respecto de su metodología y humilde en cuanto a sus datos. Esto puede crear lo que Gardner (30) ha llamado la <<ortodoxia-científica-tenaz>>, una dedicación al saber que es –dice- <<tanto necesaria como deseable para el bien de la ciencia>>. Esto significa que el científico respeta los hechos y a quien desarrolla un nuevo aspecto se le exige que presente muchas pruebas a fin de que se acepten sus teorías. El mundo está lleno de personas que tienen sus concepciones propias respecto de todos los acontecimientos imaginables, que lo científicos

* <<En el siglo XIX, el famoso matemático francés LAGRANGE se presentó, en cierta ocasión, ante una docta sociedad para explicar una prueba que había logrado de un problema hasta entonces no resuelto. No había hecho más que empezar a leer su trabajo cuando, de repente, dejó de hablar; frunció el ceño; luego dobló sus cuartillas y dijo: "Caballeros, debo seguir pensando en este problema">>. Este es el científico que se corrige a sí mismo. Probablemente nos iría mejor si hubiera muchos que actuasen así.>>

podrían pasarse fácilmente la vida escuchando y rechazando la mayoría de ellas. Debe haber alguna defensa contra esto, pues, como dice Gardner:

> <<…la ciencia se reduciría a la nada si su misión consistiera en examinar toda idea nueva que surgiera. Evidentemente, los científicos en acción tienen otras tareas más importantes que cumplir. Si alguien –dice- sostiene que la Luna está compuesta de queso verde, no puede esperarse que el astrónomo profesional abandone su telescopio para escribir una detallada refutación. >>

Esta negativa constante a examinar toda nueva teoría que surja ha producido algunos mártires. Se ha puesto en duda y atacado a hombres de la talla de Pasteur. Pero es un filtro necesario para evitar que se entorpezcan los engranajes de la ciencia. Y tenemos fe en que, por último, la teoría que se correcta aun rechazada por una determinada audiencia, subsistirá, pues, como hemos dicho, los datos – y no los hombres – son los que prevalecen.

FINES DE LA CIENCIA

Por último, sean cuales fueren las disciplinas científicas, el fin de la ciencia es la comprensión y el control de lo que constituye su objeto de estudio. Puede resultar más difícil aceptar la comprensión, porque hay ciencias que actualmente no controlan el objeto de su estudio, como la Astronomía y la Geología. La primera dispone de una serie de conocimientos altamente desarrollada que permiten a los astrónomos describir y predecir con gran exactitud los movimientos de las estrellas o la aparición de un cometa. El yanqui de Mark Twain pudo haber asombrado e impresionado a la corte del rey Arturo prediciendo un eclipse, pero actualmente este se acepta como la cosa más natural. Juntamente con estas habilidades de predicción y descripción, la Astronomía no tiene todavía ningún medio de controlar los fenómenos celestes; por lo tanto, puede afirmarse que es una ciencia descriptiva y –además – que será una ciencia <<pura>> cuando controlo los eclipses y los cometas; pero esto es algo tangencial. No obstante, en años recientes se ha desarrollado una Geología experimental (13) que sitúa a la Geología científico-descriptiva más cerca de una ciencia experimental.

Dentro de los objetivos de la ciencia hay otros dos aspectos vinculados a los fines de *comprensión y control* –son la *descripción* y la *predicción* –; de éstas es más importante la primera. Subyaciendo a toda ciencia están la observación y la medida, facilitado una descripción de los fenómenos y un medio de cuantificarlos, de manera que sea posible efectuar el tratamiento experimental. Puede decirse que los dos fundamentos críticos de la ciencia son la observación y la experimentación y que la medida proporciona un modo significativo de ordenación y tratamiento de los fenómenos. El fin último de la ciencia es, obviamente, la ordenación de los hechos en leyes generales y consistentes, a partir de las cuales sea factible predecir; pero –y esto es ineludible – el punto de partida científico esta en la observación.

Estudiaremos brevemente, pues, la observación y la experimentación; luego pasaremos al estudio de la medida y, por último, consideraremos la ordenación de la observación y de los hechos experimentales en leyes generales.

OBSERVACIÓN Y EXPERIMENTACIÓN

La ciencia es siempre un equilibrio entre la observación y la experimentación, pues la primera es la reunión empírica sobre los hechos y la segunda es el razonamiento activo de estos hechos y la manipulación de los mismo para derivar otros conocimientos posteriores. Supone también la

observación ulterior bajo condiciones experimentales controladas. Los científicos han dicho que Descartes y Bacon representaban los puntos opuestos respecto de la actividad científica. El primero realizó todo su trabajo en la cama, mientras que según se dice, el segundo murió a los sesenta y cinco a consecuencia de un enfriamiento adquirido mientras experimentaba en medio de una ventisca. A Descartes le fue posible obtener los dos elementos de la realidad y la razón –que son científicamente fundamentales – sin recurrir a la experimentación; sin embargo, no es ésta, generalmente, la forma en que la ciencia avanza. La razón se amplía con la experimentación, pero está enraizada en la observación[1].

Bronowski (17) ha indicado que la ciencia es una forma de describir la realidad y << por tanto, está circunscrita por los limites de la observación y no afirma nada que este fuera de ésta. Cualquier otra cosa no es ciencia, sino academismo>>. Aquí, Bronowski evoca la imagen del escolasticismo, la filosofía de la Europa Occidental de la Edad Media, en la consideración de ser esencialmente antiempírica y antiexperimental en sentido moderno. Pero al decir que está circunscrita por los límites de la observación, establece una de las fronteras de la metodología científica. Cuando dice que la ciencia no afirma nada que se halle fuera de la observación, esta formulándose de nuevo un dogma básico del método científico. Lo observable es la autentica clave de la ciencia. Einstein sugirió que la unidad fundamental de la Física era *hecho-señal-observador*. Mediante esto indica que cuando se produce un hecho, presenta alguna manifestación exterior y exige la presencia de un observador que lo registre. Verdaderamente, esta triada de *hecho-señal-observador* es básica para las otras ciencias, además de la Física, y es de la incumbencia del científico, sea cual fuere la disciplina en que trabaje, observar atentamente la señal que representa el hecho y registrarla con exactitud. Es así como se desarrolla la instrumentación.

Se ha dicho que el hombre está entre un átomo y una estrella y que ha inventado el microscopio y el telescopio para ampliar su visión en ambas direcciones. Los principales objetivos que cumple un instrumento son proporcionar una observación exacta para evitar los prejuicios del observador y ampliar y cuantificar las observaciones del investigador humano.

Ahora bien: existen ciertamente problemas en la observación y en cualquier estudio del observador. Es importante citar a Heisenberg, físico alemán, quien, en 1927, enunció el principio de indeterminación, que afirma que no es posible determinar al mismo tiempo la posición y la velocidad de un electrón. El observador debe sólo concentrarse sobre un fenómeno u otro. Si decide observar la posición del electrón con una exactitud total, ha de renunciar a efectuar una evaluación exacta de la velocidad y, a la inversa, si desea estudiar la velocidad, no pude observar su posición con exactitud*. El principio de indeterminación viene a decir que para estudiar un acontecimiento, el observador tiene que interferirse con su desarrollo natural. Como resultado, el científico no puede tener, al mismo tiempo, toda la información importante que precisa, aspecto que ha sido tenido en cuenta en la investigación y, realmente, constituye el fundamento de repetidos experimentos en los que se estudian por separado diferentes variables. En Psicología se ha invocado el principio de indeterminación al estudiar hechos tales como la introspección, porque, ciertamente, no es posible mirarse a sí mismo con claridad[2].

Volviendo a la afirmación de Bronowski, de que todo lo que esté fuera de la observación no es ciencia, me gustaría repensarla desde mi punto de vista para decir que uno de los principios críticos de la observación es su cualidad de <<repetible>>, es decir, enunciada por otros que sean también

---

* Como dice Margenau (35), esto no es totalmente correcto. Afirma que ahora poseemos técnicas mediante las cuales sería posible hacer tales mediciones, aunque éstas no serían totalmente significativas.

capaces de verla y registrarla. Esto es lo que quiere expresarse cuando se habla de un lenguaje de datos en la ciencia. Un ejemplo simple serían las lecturas de un físico en la aguja de un contador, en que un observador puede registrar cualquier alteración que se produzca en dicha aguja y hacer que esta observación sea repetida por otros. Cuanto más exacta se la medida, más próxima será la repetición de la observación. Uno de los problemas básico de la Psicología ha sido la falta de un lenguaje universal de datos al que referir las observaciones y en el que estas pueden expresarse. Por ejemplo, es totalmente diferente hablar de una personalidad alterada y una desviación de tres grados en una aguja. El margen de error en la primera descripción es grande, mientras que en la segunda es mínimo. La necesidad que tiene la Psicología de un lenguaje de datos para afinar la observación ha sido considerada por Greenspoon (31) y Davis (23), los cuales sugieren términos físicos de referencia para la observación psicológica y para la descripción.

Por tanto, sugiero que si la observación no es clara o repetible, dentro de los límites de una observación definida, no es susceptible de estudio científico. Acaso lo sea en el futuro, cuando los instrumentos aumenten la capacidad de medir y observar; pero esto o modifica en nada el criterio sobre las limitaciones científicas. Como ya hemos visto al estudiar las características de la ciencia, es preferible esperar a conseguir una respuesta adecuada que crear otra inadecuada.

Hay muchos campos de estudio que pueden tratarse experimentalmente, utilizando todas las complicadas técnicas asequibles a la ciencia; sin embargo, están todavía fuera del dominio de la investigación científica. Uno de ellos, elegido porque ilustra varios de los aspectos que quiero tratar, es el campo de la Parapsicología, es decir, el estudio de los fenómenos paranormales, tales como la telepatía y la percepción extrasensorial (ESP)[3]. Indudablemente hay en Parapsicología investigadores diligentes, trabajadores y creadores. Sin embargo, a pesar del uso de instrumentos científicos tales como el diseño experimental y la prueba estadística, hay factores que la sitúan en este momento en las fronteras de la ciencia[4]. Uno de ellos es el problema de la <<repetibilidad>> del observador. Por ejemplo, el fracaso de un investigador en la obtención de resultados con un determinado sujeto experimental, mientras que otro investigador los obtiene, al parecer, buenos en términos de alta puntuación en tareas de percepción extrasensorial, ha sido explicado como un problema de actitud. Un experimentador hostil a la hipótesis de la percepción extrasensorial fracasa en conseguir buenos resultados, mientras que si es simpatizante con ella sí los obtendrá. Se supone que estas actitudes afectan la actividad mental del sujeto.

Aun cuando acaso parezca innecesariamente restrictivo, debe decirse que los datos de Parapsicología no pueden admitirse como antecedentes científicos en tanto que las observaciones de los distintos experimentadores, bajo determinadas condiciones y con un taxativo control de las variables, sean semejantes. Esto no condena a tales datos a un apartamiento del que no puedan volver. Significa, simplemente, que la observación de Bronowski, respecto del carácter no científico de los fenómenos que están fuera del alcance de aquélla, debe tenerse en cuenta al valorar esta investigación, aun cuando los experimentos estén cuidadosamente concebidos y llevados acabo[5].

La Parasicología no es la única que padece los efectos del problema de la repetición del observador. Muchos campos de la Psicología trabajan teniendo este inconveniente, debido en gran parte, como ya se ha dicho, a que o hay un lenguaje de datos lo bastante claro que permita (o establezca) el acuerdo de los observadores. En Parapsicología se obtienen resultados diferentes de los sujetos, bajo condiciones experimentales diferentes y con distintos experimentadores. Esta variabilidad, aunque sensible, no es rara. Lo que parece excluir a la Parapsicología del cuerpo de la ciencia es el supuesto inicial de fenómenos paranormales implicado en la percepción extrasensorial[6], por el que los datos de la Parapsicología comienzan fuera de los fenómenos <<normales>>, y según el

cual ha sido dirigida la investigación. La ciencia comienza con la afirmación básica de que los fenómenos de la Naturaleza (incluyendo la conducta) son ordenados y están sujetos a leyes y que el objetivo del científico es buscar el orden y la semejanza.

Creo –y ésta es una opinión totalmente mía – que el estudio de la telepatía podría comenzar legítimamente con un análisis más intenso de la percepción normal y no con una afirmación inicial de lo paranormal. Incluso el espiritista más acérrimo, que se relaciona con almas separadas del cuerpo, emplea los medios físicos de la vista y el oído para conjurar a los espíritus. ¿Afirma alguien que ha tenido cisiones? Muy bien. Comiéncese con un completo examen de la percepción normal de dicho individuo. Si los horizontes se extienden al estudio de las visiones percibidas a través del espacio y del tiempo de acuerdo, siempre que se haya empezado buscando el orden y en tanto no se haya ignorado la explicación más económica.

Aquel que ofrezca una explicación que este notoriamente fuera del campo corriente de la ley en una ciencia tiene a su cargo el peso de la prueba. Nadie puede esperar que un científico acepte como evidencia la reencarnación de las almas sin tener una prueba lograda científicamente, y no se entienden por tal las anteriores. Las dificultades encontradas al estudiar científicamente estos problemas se analizan en un ensayo de Ian Stevenson (60) sobre el destino de la <<personalidad muerta>> y la reencarnación. Estos informes son observaciones redactadas en una terminología de datos difícil de incluir bajo metodologías tipo, aunque también lo fueron las fórmulas originales de Einstein sobre el espacio y el tiempo, si bien existe la diferencia notable de que sus observaciones han sido convalidadas.

La principal dificultad que plantea la Parapsicología es su aceptación de una postura dualista separativa de las ciencias naturales. No tengo la intención de suscitar ahora las implicaciones del problema cuerpo-espíritu- el libro es demasiado breve para eso-, pero sí diré que la Psicología, en cuanto a ciencia, debe aceptar la postura de unitariedad científica y rechazar la tentación de tratar con fenómenos mentales como si existiesen separadamente de los físicos. La razón principal es, simplemente, que esta postura ha demostrado tener éxito en otras ciencias y conviene a la búsqueda de orden y uniformidad básicos a toda metodología científica. Establecer un segundo reino de lo mental produce incertidumbre. El argumento que hay, indiscutiblemente, fenómenos mentales-tales como los procesos del pensamiento y los sueños-vuelve a introducir la duda en el problema, porque el estudio de estos fenómenos debe seguir las líneas establecidas por la ciencia. GREENSPOON (31) Y RYLE(43) tratan ampliamente la postura monista.[7]

Esta actitud- rechazo de las observaciones que caen fuera de los límites científicos-acaso parezca estrecha y limitada, pero, repetimos, la carga de la prueba recae sobre la persona que presenta estas observaciones. Esto, frecuentemente, produce un mártir de la rigidez científica (tales como PASTEUR o KOCH o SEMMELWEISS); pero, finalmente, como hemos visto, los datos subsisten, no los hombres. A veces, el mártir presenta un caso razonado y razonable, como en la cita siguiente:

<<Para mí la verdad es preciosa… Preferiría estar en lo cierto y quedarme solo que hallarme entre la multitud y estar equivocado…La defensa de las teorías aquí expuestas me ha valido la burla, el desprecio y el ridículo de algunos de mis semejantes. Se me ha mirado como si fuera una persona rara, extravagante y singular…; pero la Verdad es la Verdad, y aunque todo el mundo la rechace y se vuelva contra mí, seguiré adhiriéndome a ella.>>

Estas frases orgullosas e impresionantes han sido tomadas de un libro escrito por FORD (25), publicado en 1931, para demostrar el aplastamiento de la Tierra. La afirmación de GARDNER, citada en páginas anteriores, respecto de la ortodoxia necesaria y tenaz de la ciencia, no puede quedar mejor

ilustrada que mediante esta cita de FORD. Si su información difiere de la importante científicamente ordenada, entonces a él le incumbe ofrecer la prueba. Y a la ciencia escuchar.

RAZON DE LA EXPERIMENTACION: HACIA EL ORDEN Y LA LEY

Por tanto, el primer paso del método científico es la observación o la reunión empírica de hechos. Pero los hechos, por sí mismos, no son suficientes. Son el mero primer paso. Como ya he dicho, la ordenación a través de la actividad razonada es fundamental para el logro de los fines últimos de la ciencia. Esta no es en modo alguno una simple reunión de hechos aislados, por muy exactamente que hayan sido las observados y registrados. Lo que caracteriza al método científico en la búsqueda de consecuencia y orden dentro de los hechos*. El registrar X e Y y Z es, sin duda, el primer paso crítico; pero, finalmente, la ciencia tiene que descubrir las semejanzas entre las variables y su relación funcional. Como ha dicho BRONOWSKI(18): <<…la verdad, en lo científico, no es la verdad respecto del hecho, que sólo puede ser aproximada, sino la verdad de las leyes que vemos dentro de los hechos>>.

El científico va de la observación atenta de los acontecimientos a una búsqueda del orden, de la consecuencia y de la uniformidad, y de las relaciones funcionales sujetas a leyes existentes entre los fenómenos que ha estudiado. Comenzando con un fenómeno único y aislado, intenta hallar más y más información que vinculará los fenómenos en un orden significativo y consistente. El científico exige uniformidad de fenómenos. BRONOWSKI ha dicho en otra parte:

<<No podemos definir la verdad en la ciencia hasta que pasamos del hecho a la ley. Y dentro del cuerpo de las leyes, a su vez, lo que nos impresiona como verdad es la coherencia ordenada de las partes. Se avienen unas con otras como los personajes de una gran novela o como las palabras de un poema. Deberíamos conservar siempre para nosotros esta última analogía, pues la ciencia es lenguaje y, como tal lenguaje, define sus partes por medio del modo en que forman un significado. Todo término de una frase tiene cierta incertidumbre de definición y, no obstante, la frase define su propio significado y, por tanto, el de sus palabras. Es la eterna unidad y cohesión de la ciencia lo que le proporciona su verdad y la convierte en un sistema de predicción mejor que cualquier otro lenguaje menos ordenado>> (19).

En este sentido, la ciencia se convierte en un lenguaje, como ha sugerido BRONOWSKI, para describir la Naturaleza. Comienza con una declaración de fe y con el supuesto de que el mundo está sujeto a un orden y de que los fenómenos del mundo se hallan vinculados a leyes y son comprensibles. Esto no es menos cierto en lo que se refiere a la Psicología y al conocimiento de la conducta que en lo que refiere al estudio de la Física o de la Química. Un Psicólogo no puede actuar como científico a menos que acepte el supuesto de que la conducta está sujeta a leyes, y esto es comprensible; reconociendo, también, el hecho algo ingenuo de que el fin científico es el control de la conducta[8]. Más adelante, cuando tratemos de las consideraciones éticas de la investigación, estudiaremos algunos de los problemas respecto a dicho control. De momento sólo necesito observar que la Psicología, como disciplina científica, acepta el dogma general de la ley y la uniformidad de los fenómenos naturales, dogma que todas las demás ciencias han considerado base de la importancia crítica [9].

---

* En 1848, RENAN escribía en L´Avenir de la Science: <<Todas las ciencias especiales comienzan con la afirmación de la unidad y sólo empiezan a distinguirse cuando el análisis ha revelado numerosas diferencias allí donde ates nada había sido visible, excepto de la uniformidad. Léase a los psicólogos escoceses y se verá en cada página que la primera regla del método filosófico es mantener distinto lo que es distinto y no anticipar los hechos mediante una reducción apresurada a la unidad ni retroceder ante la multiplicidad de causas>>.

De esta forma la observación nos ha conducido a la experimentación, y ésta a la búsqueda del orden y de la uniformidad para basar sobre ellos las leyes. SIDMAN ha presentado un interesante relato de una experiencia personal que ilustra la importancia de la uniformidad en la metodología científica. Escribe:

<<Cuando era estudiante… me parecía que mi trabajo debía ser diferente, que tendría que producir algo nuevo que asombrase al mundo. De acuerdo con estos principios escribí una vez un articulo en el que describía parte de mi trabajo y en el que subrayaba lo diferentes que eran mis experimentos de cualquier otro realizado hasta entonces. Uno de mis profesores, W. N. Schoenfeld, convino en que los datos eran muy interesantes, aunque afirmó que yo había escrito el artículo desde un punto de vista extraño. Había hecho resaltar las *diferencias* existentes entre mi trabajo y el de cualquier otro autor. Pero la ciencia no avanza corrientemente de esta forma. Es misión de la ciencia encontrar relaciones ordenadas entre los fenómenos, no diferencias. Mi trabajo hubiera sido más útil si hubiese indicado sus semejanzas con los experimentos anteriores>> (44).

Esto no quiere decir, en modo alguno, que los científicos intenten hallarse de acuerdo, asentir. Ni tampoco que estén tratando de repetir los experimentos ajenos o poniendo en tela de juicio los datos experimentales que otros hayan conseguido. Todo lo contrario; significa, sencillamente, que cuanto más podamos desarrollar las relaciones semejantes y ordenadas existentes entre los fenómenos, más cerca estaremos de la predicción exacta y del control de nuestra ciencia. Por ejemplo, cuando descubrimos la semejanza que existe entre el bacilo, el virus, el cristal, o las analogías funcionales que puedan existir entre la célula, el organismo y la sociedad, más no acercaremos a una predicción exacta.

LA PREDICCION A PARTIR DE LA OBSERVACION Y DE LA EXPERIMENTACION

Ya he dicho que la ciencia es una estructura normativa para ordenar los fenómenos en relaciones sujetas a leyes y que su fin es la predicción y el control, basándose en esta cualidad de estar sujetos a leyes. Generalmente se define la ley como una serie de conocimientos de hechos agrupados en un cuerpo consistente, a partir de los cuales es posible hacer predicciones; pero es evidente que ninguna predicción es completamente segura, porque no es posible conocer todas las variables que actúan en una situación determinada. Todo lo que pedimos a la predicción es que esté basada en una ordenación, sujeta a una ley, de los fenómenos y que prediga, lo más exactamente posible, lo que sucederá en un fenómeno futuro dentro de un margen de incertidumbre.

Esto introduce el concepto básico de probabilidad, que es fundamental para el método científico. Nos referimos a las posibilidades de que se produzca un fenómeno. En cierto sentido, estamos ponderando las probabilidades de que si se maneja X de cierta manera, Y se modificará de una determinada forma. La experimentación es un método para aumentar la probabilidad de que la predicción sea correcta.

Vamos a poner un ejemplo sencillo de esto:

Si una persona se hallara observando a un perro que estuviese bebiendo agua, probablemente diría que el perro tenía sed, deduciendo de las pasadas experiencias que un perro bebe que bebe agua es porque estuvo privado de ella y tiene sed; es una inferencia probable y, posiblemente, una conjetura bastante buena. Aunque ésta es la explicación más probable de su conducta, es también posible que otros factores desempeñen cierto papel. Por ejemplo: puede ser que una avispa le picara la lengua, o

que haya tragado algo picante; o quizá, que esté tratando de coger un trozo de carne que se halle en el fondo de la vasija. Todos estos son hechos poco probables en términos de frecuencia de producción y, por tanto, basamos nuestra interpretación de la sed del perro en experiencias pasadas. Si queremos aumentar la probabilidad de que nuestra explicación sea la correcta, debemos experimentar. Deberíamos coger al perro y encerrarlo durante cuarenta y ocho horas sin agua. Al cabo de este tiempo, podemos proporcionar alimentos y agua y ver lo activa que puede ser su conducta de beber. Suponiendo que la privación como variable crítica en la conducta de beber. Una vez establecido esto, es lícito volver a nuestra primitiva explicación de la conducta del perro con más información y mayor confianza.

Se debe tener en cuenta que en toda predicción hay siempre un elemento de incertidumbre. El científico debe estar constantemente buscando métodos para perfeccionar la exactitud de sus predicciones. Esto es esencialmente lo que queremos decir cuando nos referimos al control de los hechos. Es interesante señalar que en el campo de la predicción algunas personas- que generalmente aceptan los principios básicos de la ciencia, como son la observación exacta, la descripción y la experimentación,- opinan que hemos entrado en una tierra de nadie. Por ejemplo, sir Oliver LODGE ha observado:

<<Aunque un astrónomo pueda calcular la órbita de un planeta, de un cometa e, incluso, de un meteoro, ni un biólogo ni ningún científico pueden calcular la órbita de una mosca. >>

Ahora bien: con todos los respetos que se merece sir Oliver, ésta es una afirmación bastante desafortunable, pues ¿quién puede decir jamás que sea imposible conseguir algo? Solamente una persona de corta visión, o pesimista, podría suponer que las observaciones o las mediciones corrientemente inasequibles a nosotros estarán siempre más allá de nuestro alcance. Una atenta lectura de la afirmación altisonante de sir Oliver nos sugerirá esta pregunta <<¿Quién ha intentado calcular la órbita de una mosca?>>

Estoy seguro de que si fuera bastante importante hacer este cálculo se habrían puesto los medios necesarios para medirla.

Juguemos por un momento con esta especulación, porque parece hallarse en el centro de alguno de nuestros supuestos. Imaginemos que la conducta está sujeta a leyes, y, por tanto, si estamos seguros de nuestras creencias, la órbita de una mosca en una catedral, por ejemplo, debería ser comprensible, siempre que tuviéramos información suficiente respecto del organismo y del medio en que está actuando. ¿Qué debe hacerse para obtener la información necesaria con objeto de predecir la órbita de esta mosca? Quizá pueda comenzarse haciendo un examen de las corrientes de aire que hay en la catedral. Supongamos que se divide la construcción en una cuadrícula y, al hacer observaciones y mediciones exactas, vemos que en el punto B-6, que está a 10m. Del suelo y a 9m. de la pared occidental, hay una fuerte corriente que ofrece un considerable grado de resistencia a cualquier objeto que se encuentre en dicha coordenada. Podemos intuir que, probablemente, una mosca tendría menos oportunidades de volaren una zona de resistencia, que se opondría a su vuelo, que las de encontrarse en otra que le ofreciera menos obstáculos. Esto puede ser completamente erróneo; pero al menos, constituye el comienzo del cálculo de órbita. Acaso, después de otras investigaciones, se vea que los cambios de temperatura constituyen una variable crítica. Ciertamente, esto parece ser exacto al calcular la migración de las aves o la conducta de los salmones en la puesta de huevos, lo cual sir Oliver acaso haya considerado también como más allá de las posibilidades del científico. Además, puede haber variables orgánicas tales como la presencia de moscas hembras, la fortaleza de la mosca, el tiempo que hace que ha comido y otras que quizá sean importantes.

Verdaderamente no tengo la intención de trazar las coordenadas para demostrar la idea que es posible predecir la órbita de una mosca en una catedral, pero estoy seguro de que si esto fuera importante para ciencia, alguien podría poner los medios para hacer tal predicción. Nos limitamos, pues, a ofrecer nuestros respetos a sir Oliver e ignorarle en este problema [10].

Hasta ahora he tratado de los elementos de la *observación*, de la *experimentación* y de la *predicción* en tanto en cuanto se relacionan con el método científico y de los últimos fines de la comprensión, de la predicción y del control. Pero no me he detenido lo suficiente en el problema del control mismo. Es obvio que una vez hayamos sido capaces de predecir con éxito los hechos, habremos alcanzado cierto control sobre ellos. Volveré a tratar esto último al estudiar la manipulación experimental. De momento, desearía reconsiderar el otro elemento básico en los comienzos de una ciencia, aquel que, junto con la observación, es el fundamento de todas las ciencias, bien sean descriptivas o experimentales. Me refiero a la medida.

LA MEDIDA EN LA CIENCIA

Al estudiar el problema de la descripción en la metodología científica he utilizado ciertos ejemplos que tratan de fenómenos tan diferentes como un virus, una mosca y un perro. Indudablemente, hay niveles diferentes de descripción en la ciencia que van desde la de la actividad celular de un ser humano hasta este mismo ser humano en su conducta sentimental. Cuanto más limitado sea el foco de actividad, más fácil es medirlo. Por ejemplo, un científico puede ser infinitamente más exacto al describir la actividad eléotrica que se produce en la piel de una persona que al describir su conducta emotiva. Hay problemas enormemente complicados, tales como las tensiones que conducen a la guerra y los prejuicios religiosos y raciales, en cuya solución nos hemos mostrado relativamente ineptos. No hemos sido capaces de resolverlos en una gran proporción, porque no pueden describirse de un modo efectivo. Al considerar esta serie de problemas estoy de acuerdo con UNDERWOOD, quien dijo (63):

<<Defendería la tesis de que la investigación en Psicología incluye necesariamente la medición y que la rapidez con que la investigación abarque… las conductas significativas depende de nuestra capacidad de dividirlas en partes importantes que puedan ser medidas. >>

No se puede, por ejemplo, medir el prejuicio, que es solamente un término general que se aplica a gran número de actividades. Sin embargo, puede empezarse por analizarlo en sus aspectos importantes catalogando el número de hoteles y restaurantes de una localidad determinada que se niegan a admitir a los miembros de una *minoría de la comunidad.* Esto es solamente, en verdad, un humilde comienzo de la medición, pero, al menos, lo es [11].

Las dos cuestiones básicas en la medida son:

1) ¿Existe el fenómeno?
2) Si existe ¿en qué proporción?

Como estas preguntas se plantean en términos científicos, la primera es un tipo nominal de medición. Como lo sugiere la palabra nominal, esta es una operación de denominación que diferencia simplemente un acontecimiento de otro. Es una base frecuentemente de descripción de la medida. Por ejemplo, la clasificación de las flores o de los pájaros es una operación nominal. Pero veamos adónde puede conducir esto.

Por poner otro ejemplo, la numeración de los reclusos de una penitenciaría es nominal.

Esta clasificación básica acaso sea suficiente para las necesidades de sus autoridades, pero es posible que quieran separar a los sujetos en grupos basados en una estimación de la gravedad del delito por el que han sido encarcelados. Suponiendo que la falsificación es un delito menos grave que el asesinato, el recluso número 97 (un falsificador) es colocado en un grupo de celdas distinto del penado número 89(un asesino). Por los números se diferencian en una escala normal; la separación, basada en la gravedad del delito, se les diferencia en una escala *ordinal.* Es evidente que una escala ordinal, tal como la clasificación basándose en la gravedad del delito, puede ser enormemente subjetiva. Supongamos que fuera posible elaborar una escala exacta de gravedad del delito de forma que el intervalo de asesinato falsificación ↔ quiebra fraudulenta. En términos de aumento de gravedad del delito, la escala ordinal diría: quiebra fraudulenta-falsificación-asesinato. Si tal escala fuese válida, podría utilizarse por un juez para determinar las sentencias o por una comisión de libertad condicional para asesorar en la libertad de los presos. Cuando una escala ordinal se divide en intervalos iguales o en graduaciones iguales tales cambios de intensidad se denomina escala de *intervalos iguales.* Un avance final en la elaboración de escalas sería aquel en que fuera posible establecer un cero absoluto en la escala. Una escala de intervalos iguales con un punto cero absoluto se llama escala *proporcional* [12].

Al llegar a este punto me gustaría expresar una opinión que caso sea objeto de discrepancia. Quisiera decir que, en último término, todas las mediciones han de tener algún punto físico de referencia. Hay fenómenos llamados subjetivos que si no pueden conducir, finalmente a la medición, no es lícito considerarlos como datos científicos. Esto no es hacer un santuario de los métodos o técnicas utilizados por la Física y las otras ciencias, sino que indica que hasta que los fenómenos subjetivos no se conviertan en mensurables y cuantificables, no podrán rendir más que una información, tales como los de la ansiedad y de la emoción, que han preocupado siempre que los psicólogos, pueden ser más fructíferos cuando se les trata en términos de cambio psicológico y es posible una medida de tal variación.

Como veremos en el capítulo IV, ha habido muchas definiciones de la emoción. Pero el único factor común a todas ellas es cierta modificación de la actividad del sistema nervioso autónomo, fenómeno fisiológico susceptible de medida. En los últimos años, la conducta simulada- a la cual se ha hecho referencia frecuentemente como una cosa inconsciente y probablemente no sujeta a la investigación experimental- ha sido estudiada de modo cuidadoso e ingenioso por HEFFERLINE y sus colaboradores (32). Esta es una indicación clara de la posibilidad de medir los breves fenómenos de la conducta mediante registros fisiológicos.

Siempre ha sido cierto que la información de que puede disponer un científico depende en gran parte de la finura de sus instrumentos. Cada año, a medida que el investigador dispone de instrumentos más y más precisos, cae bajo el examen de la investigación experimental una creciente proporción de información que antes se consideraba subjetiva. Una de las formas en que comienza la medida es la utilización de representaciones físicas o matemáticas de objetos o acontecimientos. Ya me he referido al uso de los grados de temperatura para medir las graduaciones de calor y de frío. Hemos llegado a aceptar el termómetro como una indicación digna de confianza de las gradaciones de temperatura.
Acaso resulte interesante recordar los orígenes del termómetro. Antes del siglo XVII se consideraba suficiente para valorar el frío y el calor un tipo nominal de medición. Parecía bastante indicar que algo estaba caliente o frío, o emplear una escala ordinal muy rudimentaria diciendo << está más frío>> o <<está más caliente>>. Como ha expresado ASIMOV (2):

<<El sujetar la temperatura a la medición cuantitativa fue necesario para encontrar alguna variación mensurable que pareciese producirse de un modo uniforme en relación con el cambio de temperatura. Esto se encontró en el hecho de que las sustancias se dilaten cuando se calientan y se contraen cuando

se enfrían. >>

Continúa estudiando la investigación de GALILEO, en 1603 el cual intentó hacer uso del hecho de que las sustancias se dilataban cuando se calientan y se contraen al enfriarse, insertando un tubo de aire, que había sido recalentado, dentro de un recipiente de agua. Cuando el aire que contenía el tubo empezaba a enfriarse para ponerse a la temperatura de la habitación, se contraía y vertía agua dentro del tubo, creando así el primer termómetro. Cuando la temperatura de la habitación cambiada, también lo hacía el nivel del agua del tubo:

<<Si la habitación se calentaba, el aire en el tubo se dilataba y bajaba el nivel de agua; si se enfriaba, el agua se contraía y su nivel subía. El único problema era que el recipiente del agua en el que se había insertado el tubo estaba abiertamente al aire y la presión de éste seguía cambiado. Esto hacía subir y bajar también el nivel del agua, independientemente de la temperatura, falseando los resultados. >>

Como dice ASIMOV (2),el duque Toscana fabricó en 1654 un termómetro que era independiente de la presión del aire; contenía un líquido introducido en un recipiente abombado unido a un tubo recto.
<<La contracción y la expansión del líquido mismo se empleó como indicación del cambio de temperatura. Los líquidos cambian de volumen a causa de la temperatura. Los líquidos cambian de volumen a causa de la temperatura en mucho menor grados que los gases; pero utilizando un depósito de líquido de tamaño y forma adecuados de manera que el líquido sólo pueda dilatarse subiendo por un tubo muy estrecho, la elevación o el descenso dentro del dicho tubo, para cualquier cambio de volumen por pequeño que sea, puede resultar considerable.>>

BOYLE hizo un experimento semejante sobre la misma época que el gran duque de Toscana y demostró que el cuerpo humano conservaba una temperatura constante y más elevada que la temperatura normal de la habitación. Los primeros líquidos empleados para la fabricación de termómetros fueron el agua y el alcohol, pero el agua tendía a helarse y el alcohol se evaporaba. Por tanto, el físico francés AMONTONS ensayó el mercurio. En el termómetro de AMONTONS (como en el de GALILEO) la dilatación y la contracción del aire producían una elevación o una depresión del nivel de mercurio. Fue en 1714 cuando FAHRENHEIT combinó el trabajo del gran duque de Toscana y el de Amontons, introduciendo el mercurio en un tubo y empleando su propia dilatación y contracción, debidas a la temperatura, como indicadores. Además, FAHRENHEIT contribuyó a la fabricación de una escala graduada colocada sobre la columna de mercurio, de forma que pudiese leerse la temperatura cuantitativamente. Nadie está totalmente seguro del método por el cual FANRENHEIT llegó a la escala que empleó en su termómetro. Se dice que puso el 0 en la temperatura más baja que pudo obtener en su laboratorio, mezclando sal con hielo fundido; luego colocó el punto de congelación del agua pura en los 32 grados y el punto de ebullición en los 212. Aunque esto parece algo arbitrario, fue eficaz, porque se mantuvo de un modo consecuente.
En 1742 un astrónomo sueco, CELSIUS, adoptó una escala distinta. De la forma en que se desarrolló finalmente, se colocó el 0 en el punto de congelación del agua y el 100 en el de ebullición, en lugar de ponerlos en el 32 y en el 212 de FAHRENHEIT. Debido a que la escala estaba dividida en 100 grados, se ha denominado <<centígrada>>. Las diferencias entre la escala de FAHRENHEIT y la centígrada siguen importunando a los estudiantes que intentan recordar si es cinco novenos más 32 o nueve quintos más 32 la relación entre la escala de FAHRENHEIT y la centígrada. Debido a que la escala centígrada (o, como la denominan muchos científicos, la escala de CELSIUS) es más conveniente, puesto que se acomoda al sistema métrico, se usa por los científicos, aunque la escala de FAHRENHEIT es más popular en los Estados Unidos para las mediciones no científicas de temperatura.
Volviendo a nuestras consideraciones originales respecto de los modelos, un termómetro, sea

cualquiera la escala de temperatura que en él se emplee, representa un modelo físico de dilatación y contracción de una entidad física y es un reflejo de los cambios del ambiente. Más adelante, en el capítulo IV, me ocuparé un poco más del uso de las operaciones físicas en las definiciones. De momento, me gustaría hacer algún comentario sobre un modelo más físico que se emplea como medio de medición, en nuestro intento de ordenar los datos de nuestro mundo. Es el modelo de un reloj, aparato que intenta repetir el movimiento rítmico aparente del Sol. Desde este modelo fundamental de movimiento, el cambio de posición de las manecillas de un reloj se considera como un paso del tiempo designado mediante términos tales como segundos, minutos y horas. En un sentido amplio, acaso sea posible comenzar una consideración del tiempo mediante la escala nominal, tal como la denominación binaria de día/noche, tarde/temprano, etc., pasando luego a gradaciones de más o menos temprano o más o menos tarde, o diurno o nocturno. Las gradaciones vienen luego señaladas en términos de unidades de tiempo imitando, finalmente, las mediciones inherentes al movimiento aparente del Sol.

No todos los modelos pretenden ser repeticiones o imitaciones físicas tan exactas de otras operaciones físicas. Cuando se habla del cerebro como computador, o de un computador como cerebro gigante, todo lo que se pretende es tratar de ilustrar la semejanza en el almacenamiento de información y en los procesos de reintegración que tienen lugar en los cerebros y en los computadores. No obstante, bien sea por analogía o por un modelo o por un sistema conceptual, la medición debe basarse, en último término, en una acción física. De lo contrario se convertirá en mera retórica.

NOTAS DEL REVISOR AL CAPITULO II

[1]<<El método deductivo del análisis lógico procuró una contribución importante al desarrollo del método científico.
Siglos más tarde, Francis BACON recomendó la aplicación de la observación directa de los fenómenos, llegando a la generalización de ciertas verdades a partir de la reconocida evidencia de muchas observaciones particulares. Este proceso inductivo – a partir de lo específico o particular para llegar a lo general- libertó a la lógica de algunos de los inconvenientes y limitaciones del pensamiento deductivo.
BACON (Francis) se opone a la exclusividad del camino deductivo por los obstáculos que interponía al descubrimiento de nuevas verdades; ataca a las instituciones de su tiempo y a los prejuicios aceptados generalmente, a los que denomina idola.
Estos fueron expuestos en su Novum Organum Scientiarum (1620)>>[*].

Al organon, como instrumento aristotélico de la ciencia mediante el silogismo demostrativo, opone BACON el nuevo método en el que la parte principal se juega por la Naturaleza. La Naturaleza es el centro. Hay que descubrir sus leyes mediante la observación y la experimentación sin prejuicios. Estos son algo que debe ser apartado. Son los idola tribus o prejuicios comunes a todos los hombres; la idola fori, de tipo social, que provienen de definir impropiamente términos y conceptos; los idola specus, prejuicios individuales, y los idola theatri, errores que proceden de métodos filosóficos sin validez suficiente.

<<Propuso, pues, un cambio metodológico para lograr un avance mayor del conocimiento humano: el proceso inductivo, mediante el cual, a partir de numerosas observaciones directas de los fenómenos del mundo exterior, se llegaba a nuevas generalizaciones. Este método, que suponía una novedad en el campo de la lógica, había sido ya usado por los científicos y no estaba obstaculizado por falsas premisas, por los inconvenientes del simbolismo verbal ni por la usencia de una evidencia

[*] BEST. Op. Cit., págs. 19-20.

confirmatoria.

Pero el método inductivo, por sí solo, no proporcionaba un sistema completo para la solución de los problemas. La recogida de observaciones individuales al azar, sin un concepto o meta que unificase, dejaba sumidas a las investigaciones en un mar de confusión, y realmente se llegaba a una generalización o a un principio de validez universal.

Charles Darwin utilizó una simbiosis del método deductivo aristotélico y del inductivo baconiano. *Recogió* durante varios años datos sobre las variaciones de plantas y animales y supuso que la selección natural explicaba el origen de las especies. Para fortalecer su teoría siguió realizando otras observaciones posteriores, llegando a la formulación de conclusiones. Este método mixto (inductivo-deductivo) supone un nuevo camino para el trabajo científico*.

<<Darwin trató de aplicar su doctrina genética a la solución de los problemas psicológicos. Así, por ejemplo, afirma que muchas de las emociones humanas son solo prolongación de las reacciones de las reacciones propias de la vida animal. Nuestro gesto de desprecio es sólo una imagen o huella humana de la disposición de los animales para morder. Trató, asimismo, de comparar las aptitudes cognoscitivas de los hombres y de los brutos, descubriendo las llamadas evidencias de imitación, curiosidad, imaginación y aun de inteligencia. No obstante, muchas de las proposiciones darwinianas se basan únicamente en anécdotas antropomórficas y carecen de la precisión objetiva requerida por la verdadera ciencia.

A pesar de sus errores, la contribución de Darwin puede resumirse en dos aspectos positivos:

a) <<Sus descubrimientos movieron a los psicólogos académicos a volver silenciosamente a los laboratorios, con el fin de resolver los problemas por él planteados>>
b) <<Otro mérito de estos estudios genéticos fue el nuevo horizonte que abrieron, al descubrir a la naturaleza humana como objeto capaz de desarrollo indefinido>>**.

<<El científico parte de un hipótesis o posición que le sirve de guía respecto al tipo de datos que ha de recoger. La hipótesis queda probada, modificada o destruida a la luz de los datos. Aunque el método científico de análisis no sigue de siempre el mismo orden en sus etapas, un esquema ayudará a identificar los elementos que integran el proceso deductivo-inductivo:

1. Especificación, delimitación y definición del problema
2. Formulación de una hipótesis (una intuición, una suposición o un cálculo inteligente.)
3. Recogida, organización, tratamiento y análisis de los datos.
4. Formulación de las conclusiones.
5. Confirmación o rechazo de la hipótesis.

A veces, la formulación de la hipótesis no puede hacerse de un modo completo hasta que se han recogido y examinado algunos datos. El investigador científico puede moverse en avance o en retroceso entre las etapas durante el proceso de su análisis del problema>>***.

[2] La relación de incertidumbre significa que no es posible la determinación simultánea y exacta – con el mismo grado de precisión – de la posición y velocidad de un corpúsculo, por lo que

---

* Ibidem.
* * Brennan, *op.* cit., pág. 148.
*** Id.

–en el campo atómico – en principio, no pueden observarse y medirse de los nexos casuales. Esto no quiere decir que no existen. Física, filosofía y psicología son tres aspectos de apreciación de la realidad. Tanto Plank como Heisenberg tienden a una postura científico-filosófica de unicidad en la diversidad. Es la búsqueda de un sistema comprensivo de la diversidad en la totalidad –el término heraclíteo del devenir en la permanencia parmenídica –. El entronque primigenio lo hallaríamos en Lao-Tsé. El Valle y Espíritu (ku y shen) son los dos elementos que forman el universo. La totalidad de la realidad es objeto propio de la filosofía; los análisis parciales de la totalidad –como presunción de totalismo parcial – serían de la competencia de las distintas ciencias (matemáticas, física, psicología, etcétera). El sistema comprensivo de una delimitación paradójicamente totalitaria buscaría un circuito de ciencias experimentales, una especie de cadena unida a sí misma de reglas, hallazgos y conocimientos. Mas la idea circular hecha de axiomas y definiciones ligadas entre sí es una visión parcial del Universo y, según la interpretación laotsiana, <<Todas las cosas del universo se definen en relación con las demás>> (Tao Teh King, Morata, Madrid, 1980. Pág. 29). El objeto es un poseedor de propiedades, es una manifestación de la energía única (compuesta, como la Madre Mística; Tao Teh King, VI). La psicología precisa actuar a escala humana –estudiar una parcela centrada en el hombre –, pero es difícil prescindir del contexto cósmico, y el hombre ha de ser inscrito en el Universo. Así, de ser-aislado-en-sí pasa a ser-hombre-en-el-universo. El sujeto-objeto de estudio –el hombre – deviene de aislado a enmarcado, que, a escala de apreciación humana, encuentra su <<marco>> en el espacio-tiempo. La filosofía y la psicología estudian al hombre y sus relaciones, siendo el hombre mismo agente, pero en calidad de mediador, con la finalidad unificativa del hombre y del Universo. En éste, el objeto de estudio es, en cierto modo, una apariencia de una energía única. La representación de la realidad se hace más real cuando tiene en cuenta la correspondiente a los <<entes espirituales>> -y a la de los <<hechos concretos>> -, conceptos y seres –. La determinación de referencias se entrecruza en coordenadas, surgiendo las <<subciencias>> de relación y conexión –psicobiología, psicosomática, psicofisiolgía, etc. –, en las que se desarrollan nuevos axiomas y se estructuran nuevas definiciones. El campo del conocimiento humano se amplía y perfila, dando lugar, además, el nacimiento de ideas, aplicaciones y perfeccionamientos que enriquecen el patrimonio de sabiduría de la humanidad, en tensión siempre hacia la profundidad, hacia la penetración en el macrocosmos de las distancias y los misterios y en el microcosmos de las sorpresas de la energía y intraatómica. El germen los primeros pensadores fructifica (Demócrito, Lao-Tsé; génesis de la cultura, origen del misterio). <<No-existencia y existencia son idénticas en su origen: sólo se diferencian al hacerse manifiestas. Esta identidad se llama profundidad. La infinita profundidad es la fuente de origen de todas las cosas Universo>> (Tao Teh King, I). <<Profundidad es una interpretación de la palabra hsuan, que significa lo infinitamente pequeño del Universo no desvelado aún por un hombre, literalmente, una cosa pequeña cubierta por un hombre. La infinita profundidad literalmente significa la profundidad de la profundidad, o la infinita pequeñez de la infinita pequeñez. Puede decirse que estas ideas implican los rudimentos de las modernas teorías científicas y filosóficas sobre el átomo, electrón, la hipótesis cuántica, etc.>> (Ch´u Ta-Kao, nota págs. 27-28 del Tao Teh King, I, citado).

[3]Véase Haynes: psicología extrasensorial (experimentación y nuevas interpretaciones en parapsicología), Morata, Madrid, 1966.

[4]<<Bacon fue, quizá, el primer hombre a quien se le ocurrió la idea de emplear métodos experimentadores para investigar la energía Psi. La Sylva sylvarum contiene algunos esbozos de experimentos sobre la percepción extrasensorial>>[*]

[5] La principal contribución de la Psicología al estudio de los fenómenos parapsicológicos ha sido

[*] Haynes, *op.* cit., pág.196.

doble. En primer lugar, las circunstancias en las cuales se producen estos fenómenos han sido colocadas bajo el control del experimentador y, en segundo lugar, han sido reducidas a las medidas y al cálculo estadístico. Este doble proceso de estrechar las condiciones del experimento y de obtener una exacta definición de la probabilidad de coincidencia como explicación, ha hecho posible lograr un grado de rigor, necesario para que la aceptación o el rechazo de la evidencia no sea un asunto puramente subjetivo. Este cambio en el énfasis ha sido provechoso y absolutamente imprescindible para hacerlo de los fenómenos alegatos algo aceptable para los científicos, pero ha tenido también un aspecto desgraciado: se han ido los cuentos milagrosos y las personalidades interesantes, los médiums, los conjugadores y los oráculos. Han desaparecido los argumentos apasionados en favor de la credibilidad y los efectos del azar. Han desaparecido los serios y barbudos <<victorianos>> apiñados en pequeñas habitaciones para ver salir el <<ectoplasma>> de las bocas de las <<médiums>>. En lugar de ese encanto y de esa diversión, tenemos ahora jóvenes científicos limpios de prejuicios, repitiendo cientos de miles de veces los sencillos juegos de naipes. Tenemos máquinas calculadoras combinando posibilidades mediante fórmulas enormemente complejas que sólo los entendidos pueden comprender toda la historia se viene abajo como siempre es afirmaciones, tal como la que Mr. A…, entre cinco millones de sujetos, había acertado sobre cincuenta y dos al tomar la carta correcta, cuando la probabilidad de que esto suceda por azar se dice que es astronómica.

Antes que las teorías sean fructíferas para la ciencia es necesario conocer muchos hechos. Sólo se sabe, en el campo de la percepción extrasensorial, que hay algo activo allí que no puede ser explicado por medio de nuestras reglas y teorías corrientes*.

[6] Conocimiento directo en el que la percepción se produce <<fuera de>> la acción de los sentidos clásicos.

[7] Los trabajos de HAYNES suponen un positivo balance de los estudios experimentales sobre la ESP. La cuestión de la postura del científico ante nuevos aspectos de la mente humana que –por el momento – parecen <<estar fuera>> del conjunto de normas y líneas metódicas ha sido abordada por dicha autora del siguiente modo:

<< Puesto que la respetabilidad científica prohibía académicamente a los hombres cultos investigar acerca de los fenómenos psi en términos <<espíritu>> o <<milagros>>, podían elegir tres caminos. Primero, ignorar olvidar el hecho de la existencia de estos fenómenos; segundo, renunciar a su buena fama y al respeto de sus colegas; tercero, buscar otros términos. Los términos son algo muy importante en toda investigación; las respuestas encontradas dependen, en gran parte, de las preguntas que se formulen y de los puestos sobre los que se basa en estas preguntas. Si alguien se pregunta, por ejemplo, de qué clase de queso está hecha la luna, podrá reunir una larga serie de datos sin averiguar gran cosa acerca de nuestro satélite; pero todos estos datos pueden servir como información accidental a otra persona que trabaje favor hipótesis diferentes.

Entre el comienzo del siglo XVIII y el tercer cuarto del XIX, la mayoría de los filósofos, hombres de ciencia y pensadores británicos, adoptaron el primer camino, que es –y sigue siendo – el más seguro, popular y convencional. El reconocimiento de que los fenómenos psi pueden ocurrir realmente, habría viciado sus presupuestos, sus hábitos mentales, las hipótesis sobre las que se fundamentaba su trabajo. Esta situación se fortaleció con el creciente empleo de técnicas matemáticas y la idea dominante de una máquina perfecta, poderosa e infalible en su automatismo**.

---

* Eysenck: *enigmas de la psicología*, Tomo I, Fronteras de Conocimiento, Morata, Madrid, 1962, págs. 116 y 137.
** Haynes, *op.* cit., págs. 217-218.

La segunda solución es verdaderamente propia sólo de arriesgados: abandonar la respetabilidad académica por unas <<supersticiones>> era más arduo. Significaba no sólo el ridículo personal, sino también el desdoro del trabajo realizado en otros terrenos>>*.

La tercera, hallar nuevos términos para investigar los fenómenos psi, sufre una evolución iniciada al final del siglo XVIII; a este respecto, dice Haynes:

<<Sí el siglo XVIII fue el más interesado por explicar los fenómenos psicológicos y parapsicológicos en términos de energía electromagnética, nuestra época sigue el mismo camino, como secuencia, por una parte, de una confusión terminológica y, por otra, de la extraordinaria dificultad que presenta la introspección y el deseo consiguiente de eliminar toda distinción radical entre el espíritu y la materia. Los animados por este deseo se inclinan a suponer que la ecuación de Werner Heisenberg entre la materia universal y la energía** viene en apoyo de sus pretensiones. La <<energía>> parece mucho más <<espiritual>> que la <<materia>>, palabra estrechamente vinculada a relaciones de peso, masa, etc. Si tanto la energía como la conciencia son invisibles, ¿por qué no pensar entonces que sean la misma cosa?

Esto no es sino una confusión de términos. La conciencia y la energía se combinan en todos los seres vivos en diferentes proporciones, desde el casi absoluto automatismo de las comunidades de insectos hasta la individualidad bastante acusada de aquellos animales que pueden ayudar al instinto con la formación de reflejos condicionados que, influidos mediante un proceso de aprendizaje, pueden modificar sus propios hábitos. Y en la cima, el hombre, cuyos instintos, reflejos, hábitos y costumbres están subordinados a la conciencia de sí mismo, del mundo y de Dios.

Pero, aunque aparezcan mezcladas, energía y conciencia son diferentes. La actuación de la energía está determinada, puede ser prevista, dirigida y utilizada. Puede ser empleada, por ejemplo, para poner en marcha complicados cerebros electrónicos, que reaccionan con toda exactitud a los estímulos más diversos y resuelven problemas matemáticos, comprueban promedios o contestan a cuestiones estadísticas. Pero, a pesar de su perfección técnica, estos <<cerebros>> no pueden tener la experiencia de los estímulos, elegir en el amplio mundo los datos sobre los que trabajan ni reflexionar sobre su propia existencia. En una palabra: tienen energía, pero les falta la conciencia.>>

[8]EL CONTROL DE LA MENTE.-<<En una comunicación ante la Asociación Americana para el Progreso de la Ciencia, *el psicólogo* de la Universidad de California, doctor David Krech, anunció que se esta en vísperas de descubrimientos que, en su orden, puede que sean tan importantes como el de la liberación de la energía atómica. Es probable –aclaró – que la mente humana puede ser controlada en el futuro. El RNA, una sustancia orgánica, parece ser su base física y fisiológica. En experimentos de laboratorio se ha conseguido ya privar de memoria a ciertos animales, y transformar, por medio de ondas electrónicas, a monos rabiosos en pacíficos. Un descubrimiento que igual puede ser muy beneficioso, al hacer mejores a los hombres, que muy peligrosos, convirtiéndolos en <<robots>>.

La cromatina del núcleo celular está compuesta, en parte, por acido nucleico. Lo ácidos nucleicos

---

* Ibidem.

** "Todas las partículas elementales están hechas de la misma sustancia, a la que podemos llamar hoy energía o materia universal; las diferencias están en la forma como pueda presentarse esta materia…, la materia aristotélica, que es pura *potencia*, puede compararse a nuestro concepto de energía, que pasa al acto por medio de la forma en que aparece la partícula elemental", *Physis and Philosophy* (Londres, 1959).

se componen de cuatro unidades (nucleóticos) –ésteres fosfóricos de nucleósidos-. Un nucleósido asocia una pentosa (azúcar) y una base proteínica. Los azúcares desorribosa y ribosa se integran, respectivamente, en los ácidos DNA (desoxirribonucleico) y RNA (ribonucleico). Las bases constituyen la estructura primaria, son nitrogenadas y pertenecen al grupo de aminopurinas (Adenina, 6-amino-purina; Guanina, 2-oxi-4-aminopirimidina; Timina, 2, 4-dioxi-5-metil-pirimidina). Se formulan por las iniciales (A, G. C. T.). Tanto el DNA como el RNA, juntamente con las proteínas, en la organización de la vida son fundamentales. Es estudio de las implicaciones psicológicas, en unión de coordenadas, constituirá la psicobiología.

¿ES POSIBLE INFLUIR SOBRE EL COMPORTAMIENTO MEDIANTE LA ESTIMULACION CEREBRAL? –Al parecer, las ondas del cerebro- cuya existencia está generalmente admitida- pueden llegar a constituir una forma de telecomunicación tan eficaz como la palabra y, desde luego, mucho más útil. Si el cerebro humano es capaz de producir ondas electrónicas extremadamente pequeñas –más pequeñas que las que, por ahora, podemos detectar-, es cosa que está en vías de demostración. Las premoniciones, corazonadas, sueños proféticos, etc., pueden ser catalogados, según esto, entre los fenómenos telepáticos, aunque su explicación exija un mecanismo bastante complicado.

La medicina psicológica es la llamada, en un futuro próximo, a profundizar en este terreno. Las aplicaciones telepáticas exceden de lo puramente anecdótico para caer en lo utilitario. La perplejidad que hoy nos envuelve cuando hablamos de telepatía quizá desaparezca dentro de unas generaciones gracias a la conjunción de nuestro cerebro humano, puro y simple, con los avances de la ciencia electrónica.

Ordenes transmitidas por vía mental.- Varias experiencias hablan a favor de que el cerebro humano puede llegar a comportarse como una emisora de radio, en la que se reciben y por la que se emiten toda clase de mensajes. Un sujeto, asilado en el interior de un submarino atómico norteamericano en navegación bajo los hielos del Polo Norte, recibió instrucciones telepáticas desde un puesto de experimentación situado en la costa del Pacífico. Las ordenes, transmitidas por vía mental, llegaron a su destino en el Polo y, en general, fueron bastante bien captadas. Algo parecido se llevó a cabo en 1962 con un joven ingeniero soviético, el cual fue hipnotizado y trasladado a un lugar del Polo Norte. Desde otro punto del continente se empezaron a enviar mensajes por medio de otro sujeto igualmente hipnotizado. También en este caso la transmisión se hizo fielmente.

¿Qué extraña fuerza había entrado en acción? Parece que el hombre en estado hipnótico potencia su mente hasta grados insospechados, liberándola de infinidad de trabas y convirtiéndola en vehículo fugaz y distante de pensamiento.

Necesidad de estímulos sensoriales.- Recientemente, un investigador español, el doctor Rodríguez Delgado, se pronunció en el sentido de que es perfectamente posible influir sobre el comportamiento humano a través de la estimulación cerebral. Cabría decir que por este sistema puede llegarse a controlar los movimientos, las funciones vegetativas, las reacciones emocionales e incluso la memoria y los pensamientos. Además, se podrían provocar sensaciones de dolor y de placer, de alegría o tristeza, de entusiasmo o de depresión. Claro que todo esto no pasa, por ahora, del plano teórico o, si se quiere, del puramente experimental, lo que no significa que en un futuro próximo no se haga realidad.

El doctor Rodríguez Delgado *considera la mente <<como la organización intracerebral de elementos extracerebrales procedentes del medio ambiente natural y del acúmulo milenario de la cultura del hombre, que progresivamente se civiliza y se mentaliza>>. Según esto, y al menos*

teóricamente, un ser humano que desde el instante mismo de nacer no recibiera ningún estímulo sensorial, tendría, en realidad, muy poco de humano, ya que carecería de funciones mentales.

Conflicto entre la orden eléctrica y la voluntad.- Al margen de esto, lo cierto es que el doctor Rodríguez Delgado tiene en su haber curiosísimas experiencias con animales. Así, ha logrado convertir a un gato en una especie de <<juguete electrónico>>, obediente a los mandatos que recibe a través de un radiorreceptor implantado provisionalmente en su cerebro. De esta forma, si el experimentador siente el deseo de que el gato levante una de sus patas delanteras, le bastara con ordenar <<eléctricamente>> al cerebro del animal que ponga en marcha los músculos y nervios necesarios para que tal movimiento se produzca.

<<lo que hacemos cuando estimulamos eléctricamente el cerebro –dice el doctor Rodríguez Delgado- es activar la base material de las experiencias adquiridas, introduciendo un factor determinante más en la constelación de elementos existentes. En nuestros experimentos hemos visto a veces el conflicto entre la orden eléctrica de, por ejemplo, volver la cabeza hacia la izquierda y la voluntad del propio animal intentando resistir el efecto motor>>.

Tal control de la mente aplicado a escala humana plantea una larga serie de problemas de orden filosófico y moral. Uno de ellos es el de la responsabilidad de acción. Sea por hipnosis, sea por estimulación eléctrica cerebral, parece perfectamente posible que una mente pueda ejercer cierto grado de dominio –dominio que nunca podría ser total- sobre otra. Perfeccionado el método, ¿se imaginan ustedes el arma que representa? ¿Estará la humanidad abocada a una era de <<robots>> de carne y hueso? Tal posibilidad resulta inadmisible, pero en el plano individual puede que llegue a conseguirse algo positivo. Por fortuna, son los hombres buenos de la ciencia los que se preocupan de profundizar en estas materias y de aplicarlas al bien común*.

COMPUTADORES ELECTRONICOS, DIRECTAMENTE CONECTADOS AL CEREBRO, SIRVEN DE BASE, AL PRESENTE, A LA EXPLORACION METCULOSA DEL MISMO.- En el Instituto Tecnológico de Pasadena, en California, ha sido recientemente terminada una instalación completa que puede en verdad calificarse de fantástica. Bajo la dirección del profesor G. D. McCann se ha creado un conjunto, estrechamente ensamblado, de organismos vivientes y calculadoras electrónicas, en conexión con aquéllos, que permitirá realizar el estudio minucioso de los diversos sistemas nerviosos de los animales usados en la experimentación y consecutivamente en el hombre, con una precisión muchos miles de veces superior a la hasta ahora conseguida. Esta extraordinaria proeza es el resultado de cinco años de investigaciones previas y ha exigido la progresiva solución de los diversos problemas que a lo largo de las mismas iban planteándose.

Calculadores electrónicos, en número de cinco, se han conectado directamente a los órganos nerviosos de los más variados tipos de seres vivos, y de este modo pueden los investigadores americanos estudiar simultáneamente las reacciones que, como resultado de un estimulo determinado, pueden detectarse en los ojos de un insecto, el sistema nervioso de un gusano de tierra, los ganglios nerviosos de una mosca domestica e incluso la percepción visual de un hombre.

DEL OJO DE LA MOSCA AL CEREBRO HUMANO.- Millares de electrodos, en dependencia al conjunto de los calculadores electrónico-computadores, se encuentran conectados directamente a los órganos vivos de los animales usados en la investigación, captando de los mismo sus informaciones bajo las formas de señales eléctricas y llevando correlativamente hasta ellos excitaciones eléctricas,

---

* N. R. *(Ya, 3-1-66).*

semejantes a las que determinan la visión, el gusto o el tacto.

Tales micro-electrodos son tan exquisitamente finos que pueden ser conectados sobre las células de la retina de un ojo de mosca o incluso sobre los ganglios nerviosos del esófago de tal insecto.

El conjunto de computadores electrónicos utilizados se componen de una máquina I. B. M.-7040. En su memoria electrónica global se integra un <<stock>> de 25 millones de informaciones. Los investigadores pueden, por ejemplo, en un mismo segundo examinar las reacciones observables en una mosca ante el olor de la miel, la respuesta de un ojo humano a la luces de colores que cambian con rapidez, las reacciones de un gusano de tierra a un repentino calentamiento, etc.

ONSERVACION MINUCIOSA MUY LOCALIZADA.-Resulta igualmente posible para el conjunto de Pasadena concentrar su formidable poder de observación en tan solo una pequeña zona del cerebro humano, que podría así ser minuciosa y totalmente explorado, fracción a fracción, en un análisis realmente exhaustivo. Antes resultaba prácticamente imposible desvelar las informaciones en verdad de importancia, resultantes de la actividad de una célula neuronal del cerebro, a causa de la dificultad de seleccionar precisamente tales informaciones entre la total emisión, resultado de la intensa actividad cerebral. El problema se asemejaba en cierto modo al del radioaficionado de los años 20, que deseaba obtener en su receptor una emisión de radio limpia y sin interferencias, ya que, a causa de la falta de selectividad de los aparatos que en aquel tiempo se utilizaban, el operador percibía la emisión que deseaba integrada en un magna o mezcla de voces, sonidos, silbidos extraños, etc., fundidos en un conjunto en verdad desagradable. Apenas existían hasta ahora paralelamente posibilidades de obtener resultados aprovechables en la escucha del cerebro, y así, mediante la técnica del profesor McCann, aquella escucha será posible, permitiendo progresar considerablemente en resultados tan solo en el plazo de unos años.

A NIVEL DE LA INTERNEURONA.-La técnica que se inicia en la instalación de Pasadena va a transportarnos hacia el nivel inferior, particularmente interesante, de la interneurona, es decir, el espacio extremadamente pequeño, minúsculo, en que verosímilmente tiene asiento el mecanismo principal de la memoria, siéndonos igualmente posible, según parece, penetrar en el universo misterioso del nervio, ese conductor de corriente de género particular encargado de realizar el transporte de las sensaciones y lo olores. Por otra parte, el conjunto de computadores puesto en servicio permitirá crear toda clase de estímulos adecuado para su actuación sobre el cerebro, estímulos de sonido, sabores, etc., pudiendo así observar posteriormente la forma de reacción del cerebro a tales estímulos. Gracias a esta especie de varita mágica el investigador podrá penetrar en el cerebro humano casi con igual capacidad de penetración que el técnico electricista puede alcanzar en la escucha del circuito de un motor eléctrico.

UNA EXPLORACION SISTEMATICA.-En la actualidad no se pretende aún utilizar la técnica en el cuidado ni en la investigación de los enfermos mentales. Tal intento está todavía lejano, no tratándose por el momento de otra cosa más que de conseguir la exploración cuidadosa del cerebro; pero, eso sí, una exploración sistemática con vistas a comprender mejor su funcionamiento y las irregularidades que se producen en él en dependencia con los cambios de la diaria existencia. El futuro inmediato del actual programa de investigación se centra principalmente en la búsqueda del proceso de la visión humana y los movimientos de nuestro ojo, y en un próximo futuro serán las reacciones del cerebro humano y las sensaciones transmitidas por el oído el objeto de las nuevas investigaciones. Por fin, el profesor McCann se preocupará del funcionalismo cerebral del individuo mientras duerme y la actividad desplegada durante el sueño. >> (Mon. Pharm. Lab.*).

---

* *Medicamenta, 49-65.*

UN <<ROBOT>> CASI HUMANO.- Existe el proyecto de construir un <<robot>> parecido al hombre, que pueda respirar, toser, tensar sus músculos del dorso y cambiar de color, desde el rojo al gris ceniza, pasando por el azul.

Será sensible a dosis variables de diez drogas diversas y además tendrá pulso. Su corazón dejara sentir sus latidos y también podrá abrir y cerrar los ojos, dilatar sus pupilas, abrir su boca, extender la lengua, arquear sus cejas y lanzar sonidos guturales.

La sección de Educación del Departamento Norteamericano de la Sanidad ha ofrecido 280.000 dólares para la construcción de este <<robot>>, que será el más complicado y perfecto paciente mecánico para experimentación médica que jamás se haya intentado hacer*.

Todas estas conquistas de la investigación nos acercan a los umbrales de un mundo nuevo, el del siglo XXI, del que puede ser símbolo la <<ciudad de Irvine>>.

<<IRVINE, LA CIUDAD DEL FUTURO>>.-Los proyectistas norteamericanos están dando cuerpo, en un punto situado al sur de California, entre Los Angeles y San Diego, a un sueño de los hombres de siempre: la ciudad del futuro. Se llama Irvine, y sobre sus edificios flota ya un aire siglo XXI. Está estudiada como si se tratara de una máquina para vivir y en ella se intenta resolver los problemas que hoy nos aquejan; humos, ruidos y demás apenas se notarán. Todo será científico, minuciosamente estudiado**.

[9]El término ciencia ha llegado a significar un método o actitud más que un conjunto de contenidos. Intentando aplicar los controles rigurosos de la observación sistemáticamente y del análisis –propios de las ciencias físicas – al campo de la conducta social, se han desarrollado las ciencias sociales. Los sectores de la Economía, la Antropología, la Educación, la Política, la Psicología, la Sociología y la Psicología Social han sido reconocidos como ciencias sociales por lo menos en la opinión de muchos autores. En tanto que esas áreas de estudio derivan sus fundamentos de la metodología y del espíritu científico, son ciencias: ciencias sociales. Algunos rechazan este concepto por que definen la ciencia en términos de contenido más que de metodología. Esto puede ser explicado fácilmente desde un punto de vista histórico***. Como el método científico se usó primero en la investigación de los fenómenos físicos, se ha identificado tradicionalmente la ciencia con el mundo físico. Solo en los últimos años se ha aplicado la metodología científica a la conducta humana, pero como está constituye un área de investigación más reciente, sus resultados no han logrado el reconocimiento y aceptación que llegan con la madurez y la tradición.

La conducta humana es compleja. Como los individuos difieren tanto entre sí en sentimientos, tendencias y motivaciones, es difícil llegar a generalizaciones con la certeza que es posible lograr al describir el aspecto de los objetos inanimados.

El problema de descubrir los principios de la conducta humana es difícil de resolver, pero no imposible. Los expertos en ciencias sociales habrán de realizar observaciones tan cuidadosas y laboriosas como las que han caracterizado a siglos de esfuerzos en las ciencias físicas. Los juicios subjetivos cualitativos deben ser complementados con mensuraciones cuantitativas más exactas.

---

* *Heraldo de Aragón, 1-1-66.*
** *Heraldo de Aragón, 6-1-66*
*** Para una visión completa del problema histórico de la Psicología se recomienda la obra de Brenann citada.

Se realizan progresos y existen pocas dudas de que en tiempo oportuno podremos describir las relaciones causa-efecto de la conducta humana en términos mucho más precisos, tal vez aproximándonos a la exactitud que caracteriza a las ciencias físicas.

Hoy vivimos en un mundo que atestigua las maravillas de las ciencias físicas. Se han dominado muchas enfermedades. La vacuna de Sabin promete liberar al mundo de la poliomielitis. La duración de la vida humana ha aumentado notablemente; en la actualidad es casi dos tercios más larga que en el siglo pasado. El hombre viaja con más velocidad que el sonido, disfruta de alimentación más adecuada, realiza una labor física menor y sufre menos las incomodidades del excesivo calor, frío y humedad. Disfruta de un entretenimiento continuo con sólo girar un interruptor y goza de más tiempo libre del que habría podido soñar hace un siglo. La escisión del átomo y el desarrollo en el campo de la electrónica prometen progresos que se hallan más allá del alcance de la imaginación humana. Todas estas mejoras han resultado de las contribuciones de las ciencias físicas.

Pero existe menos confianza acerca de la mejoría de los aspectos no-físicos de la cultura. Con todas sus maravillosas máquinas se duda de si el hombre es más feliz, se halla más satisfecho, o de si sus necesidades básicas se cubren más eficazmente hoy que hace un siglo. Las consecuencias de las guerras fría y caliente y de los conflictos entre grupos resultan ahora más amenazadoras con el desarrollo de medios de destrucción más eficaces.

Es en el área de los aspectos no-materiales de la conducta, en nuestra cultura, donde debemos emplear el método científico. El anular este retraso de las ciencias de la conducta en relación con las ciencias físicas constituye la más ambiciosa tarea con la que se enfrenta el hombre del siglo XX. Soluciones significativas solo pueden lograrse por la aplicación del método científico a la investigación del área de la conducta.

¿Cómo se halla relacionada la investigación con el método científico? Los términos investigación y método científico se usan muchas veces como sinónimos en las cuestiones educativas. Aunque realmente estos términos tienen de común algunos elementos importantes, debería ser hecha una distinción.

A los efectos de nuestro trabajo consideramos la investigación como el proceso más formal, sistemático e intensivo de llevar a cabo el método científico de análisis. Comprende una estructura de investigación más sistemática, que desemboca generalmente en una especie de reseña formal de los procedimientos y en un informe de los resultados o conclusiones. Mientras que es posible emplear el espíritu científico sin investigación, sería imposible emprender una investigación a fondo sin emplear el espíritu y método científicos.

De modo que la investigación es una fase más especializada de la metodología científica. Mucha gente tiene un concepto superficial de la investigación, imaginándose al investigador como un individuo extraño, introvertido, que huyendo de la compañía de sus congéneres, encuentra un refugio en las complicaciones de su laboratorio. Allí, rodeado de tubos, retortas, vasijas e indicadores, el científico lleva a cabo sus misteriosas actividades.

En realidad, el cuadro es muy diferente. La investigación no es algo misterioso y se realiza por cientos de miles de individuos normales, con más frecuencia agrupados en equipos que solitarios, tanto en las fábricas, las escuelas o la comunidad como en el laboratorio. Su importancia queda demostrada por la tremenda cantidad de tiempo, energía humana y dinero que gastan en la investigación la industria, las universidades, los gobiernos y las asociaciones profesionales. El secreto de nuestro

desarrollo cultural ha sido la investigación, que ha hecho retroceder las fronteras de la ignorancia al descubrir nuevas verdaderas que, a su vez, llevan a mejores modos de actuación sobre los objetos y a mejores resultados.

Veamos los frutos de la investigación: mejores productos, mejores alimentos, mejores modos de prevenir y tratar las enfermedades, mejores vías para comprender la conducta de los individuos y de los grupos y una mejor comprensión del mundo en que vivimos. En el campo de la Educación identificamos la investigación en una mejor comprensión del proceso didáctico (enseñanza-aprendizaje) y de las condiciones en que puede llevarse a cabo con mayor eficacia.

Un resumen de algunas de las características de la investigación aclarará su metodología.

La investigación recoge nuevos conocimientos o datos de fuentes primarias o de primera mano. No es investigación el hecho de confirmar meramente o reorganizar lo que ya es conocido o ha sido ya escrito. La investigación coloca su acento en el descubrimiento de principios generales. Va más allá de los grupos y situaciones particulares investigados, y utilizando procedimientos cuidadosos de <<muestreo>> deduce cualidades de un conjunto o población total a partir de las que se observan en el grupo más pequeño.

La investigación es una exploración experta, sistemática y exacta. El investigador conoce los resultados de anteriores investigaciones sobre el problema que le ocupa. Parte de este punto planeado cuidadosamente el método que va a emplear. Los datos son recogidos, registrados y analizados con tanta exactitud como sea posible. Usa para la recogida de datos válidos todos los instrumentos que puede encontrar, o inventa y emplea medios mecánicos para mejorar la exactitud de la observación humana y el registro y comprobación de los datos.

La investigación es lógica y objetiva. Utiliza todas las pruebas posibles para verificar los datos recogidos y los procedimientos empleados. El investigador aspira constantemente a eliminar los sentimientos y preferencias personales y resiste a la tentación de buscar solamente los datos que confirmen su hipótesis. No intenta persuadir o justificar; ha de resaltar la comprobación, más que la justificación de las hipótesis. El investigador utiliza un pensamiento claro y lógico, suprimiendo en sus análisis el sentimiento y la emoción.

La investigación intenta organizar los datos en términos cuantitativos, si es posible, y expresarlos como medidas numéricas. La investigación es paciente y sin prisas. El investigador está dispuesto a realizar penosos esfuerzos manteniendo su juicio en suspenso para permitir que los datos y la lógica le lleven a una solución verdadera. Sabe que los hallazgos significativos no llegan como resultado de procedimientos apresurados y descuidados*.

La investigación se registra meticulosamente y se redacta de ella un detallado informe. Cada término es definido cuidadosamente, todos los métodos son descritos detalladamente, se reconocen todos los factores limitantes, se documentan cuidadosamente todas las referencias bibliográficas, todos los resultados deben ser registrados objetivamente. Se llega con gran cautela a las conclusiones y generalizaciones, considerando en todos los casos las limitaciones de la metodología, de los datos recogidos y los errores humanos de interpretación.

---

* Ver Reuchlin, M.: Psicología. Madrid, Morata, 1980. También Gonzalvo, G.: Diccionario de metodología estadística. Madrid. Morata, 1978.

Las normas rigurosas de la investigación científica son adecuadas para un examen de esas características. El investigador debe ser una persona imaginativa con formación universitaria, de la mayor integridad y que este dispuesta a pasar largas horas buscando con gran esfuerzo la verdad.

Hasta aquí hemos descrito la investigación en sus aspectos más formales. Hemos deducido sus normas y espíritu de las ciencias físicas, y hemos presentado un tipo estructurado y riguroso de análisis. El propósito de este tipo de investigación es el de desarrollar teorías mediante el descubrimiento de amplias generalizaciones o principios. Esta investigación ha empleado procedimientos de cuidadoso muestreo (sampling) para extender los hallazgos más allá del grupo o situación estudiados. Se ha preocupado poco de la aplicación de los hallazgos, considerando que este campo correspondía a otra persona y no al investigador. Algunos autores han designado a esta metodología como el enfoque de la investigación pura. Una denominación más común es la de investigación fundamental.

Durante los últimos veinte-veinticinco años ha sido puesto en la Psicología Social y en Educación un creciente énfasis en lo que se conoce como investigación activa o aplicada. En la Educación, este reciente enfoque ha tenido como meta el interesar al investigador y al maestro en el estudio y aplicación de la investigación a los problemas educativos –en particulares circunstancias –de la comunidad, la escuela o la clase. Los partidarios de la investigación aplicada han señalado que la investigación fundamental nunca ha interesado más que aun pequeño número de maestros, y esto solamente como actores o espectadores casuales más bien que como participantes activos. Este grupo ha declarado que la investigación fundamental resulta apropiada solamente cuando se refiere a problemas tales como el proceso de aprendizaje de ratas blancas en el laboratorio psicológico. Pero ¿resulta aplicable al estudio e intento de mejora el complejo proceso de aprendizaje de un grupo de alumnos en una clase? Han cargado a la investigación fundamental con un fracaso en lograr contribuciones importantes a la Educación en sus verdaderas raíces, porque con toda su metodología científica no han podido comprender los maestros su aplicación a los problemas cotidianos de la clase.

Stephen M. Corey, una primera figura en el campo de la investigación aplicada, hace la siguiente manifestación*:

<<…he perdido gran parte de la fe que una vez tuve en los resultados de pedir a los investigadores profesionales de la Educación que estudien solamente las escuelas y recomendarles lo que deben hacer. El incorporar esas recomendaciones a la conducta de los prácticos lleva consigo algunos problemas que hasta ahora resultan insolubles… La mayor parte del estudio sobre lo que debería desaparecer de las escuelas y lo que debería quedar en ellas, y lo que debería ser añadido, ha de hacerse en cientos de miles de clases escolares y en miles de comunidades americanas. Los estudios deben ser emprendidos por aquellos que han de modificar el modo cómo se hacen las cosas, como resultado de los trabajos. Nuestras escuelas no pueden mantener el ritmo acorde con la vida que se supone han de llevar, ni pueden mejorar, a menos que los maestros, los alumnos, los supervisores, los administradores y los patronatos de las escuelas examinen continuamente lo que están haciendo. Separados y en grupos, deben utilizar sus imaginaciones en forma creadora y constructiva para encontrar las prácticas que deben ser cambiadas, para poder satisfacer las necesidades y demandas de la vida moderna, probar con valentía aquellas actuaciones que prometen ir mejor y recoger metódica y sistemáticamente los resultados que comprueben su valor.

Este es el proceso al que llamo investigación aplicada. No tengo un especial interés por este nombre, pero se usa bastante y es suficientemente descriptivo. Lo que significo con él es la

---

* Corey, Stephen M.: Action Research to Improve School Practices. Bureau of Publications, Teachers College, Columbia University, Nueva York 1953, pág. VII. (Utilizada con permiso del editor.)

investigación emprendida por los prácticos de la Educación, porque creo que haciendo esto pueden decidir y actuar mejor.>>

La investigación activa está enfocada a su aplicación inmediata y no al desarrollo de la teoría. Ha colocado su énfasis sobre el problema real –aquí y ahora – en una circunstancia actual. Sus hallazgos han de valorarse en términos de aplicación local, no en términos de validez universal*.

[10]Un ejemplo de investigación positiva es el del método de caza de algunos insectos.

<<OBSERVACION SOBRE UN METODO DE CAZA DE CIERTOS INSECTOS.-Los antiguos estudios de Henry Fabre sobre las avispas han sido siempre admirados, pero quedó reservado para Tinbergen y sus colaboradores explicar experimentalmente el gobierno del vuelo en la caza del Philanthus triangulum. El actor, en el drama ilustrado de la figura siguiente, es un abejaruco hembra que pertenece a la familia de los cabrónidos. La cría está en el nido y el abejaruco cruza momentáneamente, en un vuelo de caza, sobre un campo de flores. El abejaruco, en la posición 1, nota tras de sí (sus ojos le permiten una amplia visión), y a cierta distancia, algo que vuela, por ejemplo, una mosca o un pequeño coleóptero, o también algo sin vida; en todo caso, se traslada a la posición 2. Pero en este caso el cazador reconoce una abeja por su tamaño y quizá por su forma. Esta interpretación se apoya en diversas observaciones experimentales. La abeja es percibida en la posición 2 no por el oído ni por el olfato, sino que es advertida como una posible presa por la visión. La abeja sigue su rumbo propio y el abejaruco no la pierde de vista, sino que la persigue todavía a distancia hasta la posición 3. Esta posición es alcanzada mientras la abeja se posa en una flor; está determinada para dar un salto desde ella por la dirección del viento y la distancia, salto que, como tal, no puede modificarse mientras se realiza ni en la dirección ni en la longitud. Además, se ha comprobado **(Imagen aquí pág. 80)** que ahora da la señal –es la presa adecuada-, como control final, el olor de la abeja traído por el viento. La abeja que está chupando es atrapada, paralizada por el aguijón venenoso, su miel es extraída y absorbida -¡perdón!, aun ni es miel, sino néctar – y entonces la presa paralizada es llevada en vuelo de regreso a las crías, que se hallan bajo tierra. Repitamos que es de suponer que nuestro cazador de insectos percibe configuradamente algo, al principio en movimiento y después en reposo, por la constancia de tamaño en el cambio de distancia y por la constancia de forma en el cambio de la perspectiva. Y estos dos atributos decisivos apoyan nuestra tesis de la existencia de una percepción de formas. El olor anterior al salto actúa como un control final. El principio de la forma en el comportamiento de este abejaruco ha sido demostrado con experimentos muy instructivos por Tinbergen y otros investigadores en distintos lugares. Así, ha sido investigado, por ejemplo, cuándo, como y dónde el abejaruco encuentra su pequeño escondite en el suelo para el nido>>**.

Este es, pues, con todo detalle, un ejemplo singular de la existencia de las <<percepciones de formas>>, de las que estamos tratando. Van Beusekom, en Bahavior, I (1956), nos informa más precisamente sobre las percepciones de formas en las avispas. Y en el mundo animal se han observado otros muchos <<especialistas>>***.

[11]En la obra de Baumgarten, Psicología y Sociedad****, se analizan aspectos religiosos, raciales,

---

* Best, op. cit., págs.. 21-26.

** Mas detalladas aún las percepciones de las formas en otras avispas que encuentran la entrada a su nido orientándose, conforme vuelan o andan, por las marcas de la tierra. J. D. Carthy (en Animal Navigation, 2ª ed., 1957) añade los hallazgos de Baerend, Thorpe y otros.

*** De Bûhler: Psicología de la forma, Morata, Madrid, 1965.

**** Ed. Morata, Madrid, 1966.

etc., de los prejuicios. El trabajo de la eminente psicólogo Franziska Baumgarten puede considerarse como una de las apreciaciones de valor sincero que rompe contra barreras y muros indignos de la condición humana. Así, en su prefacio nos dice:

<<Desde tiempos muy remotos los hombres han reconocido instintivamente que no podían vivir juntos y en paz más que a condición de someterse a ciertas reglas de conducta, obligatorias para todos. Estas reglas se basan, por lo común, en mandamientos religiosos que descansan sobre normas éticas. Porque la experiencia ha demostrado también que solo las ciudades morales son capaces de mantener unidos –a la larga – a los grupos de población. >>

Sin embargo, en la naturaleza humana no solo existen tendencias positivas, sino también inclinaciones antisociales, como la envidia, la venganza, los celos, el odio. Los que las sufren tienden a establecer juicios discriminatorios sobre sus prójimos, juicios que son formulados de un modo impulsivo bajo el influjo de la emoción y que, por tanto, suelen resultar falsos. Entonces se producen generalizaciones, aplicando a todo un grupo el juicio destinado a una sola persona. También ocurre que el individuo es despreciado porque pertenece a un grupo que ha sido objeto de discriminación. En el contacto cotidiano de los seres humanos, estos juicios subjetivos son aceptados por los demás, muchas veces sin crítica ni reflexión. De esta manera nacen opiniones cuya exactitud no resulta probada. Se las llama, por tanto, prejuicios porque han sido formadas sin haber sido examinadas de antemano.

<<Tales prejuicios existen en los dominios político, religioso, social y económico. Se dice, por ejemplo, que los meridionales son perezosos; que la gente de color son poco inteligentes; que los pobres carecen de talento y están poco dotados para los negocios; que las mujeres no son capaces de ejercer una profesión superior, etc. Los juicios discriminatorios van generalmente dirigidos a los débiles, que no pueden defenderse>>.

>>Pero los prejuicios no tienen siempre un carácter de humillación y de rebajamiento, sino que a veces tienden a la sobreestimación, al enorgullecimiento, a la arrogancia. Así, por ejemplo, cuando se pretende que los hijos de los ricos están destinados a ocupar los puestos superiores, que los hombres son más inteligentes que las mujeres, que sólo los técnicos hacen progresar al mundo, etc.

>>Repetidamente los prejuicios han producido grandes catástrofes políticas; por ejemplo, por infraestimar en una nación pequeña sus virtudes militares solo porque era pequeña.

>>Después de las dos terribles guerras mundiales, en las que tantos prejuicios desempeñaron un papel fatal, los hombres de ciencia empezaron a ocuparse del problema de los prejuicios. En Estados Unidos se publicaron numerosos trabajos que examinan su origen y contenido. Existe actualmente una gran bibliografía a este respecto. Entre otras cosas se ha comprobado que el prejuicio no es instintivo, que no se le encuentra en los niños. Es formado por los adultos y se les sugiere, se les inculca a aquéllos.

>>Los prejuicios no se limitan tan solo al dominio social político y económico, sino que también se encuentran en la esfera de la vida familiar y de las reacciones humanas. No aparecen tan claramente como los de la vida oficial, pero llegan, sin embargo, a destruir la felicidad de muchas personas>>*.

La investigación en el campo de los prejuicios será de gran valor para mejorar las relaciones entre los hombres y los pueblos. No es posible ya vivir aislado en un mundo que cada día se conoce mejor y

* Op. cit., págs. 11-12

con más rapidez por el progreso de los medios de comunicación. Tampoco lo es el ignorar la presencia de la diversidad que ha de ser integrada en la armonía por el amor y el reconocimiento de la identidad de la condición humana.

El reconocimiento de los derechos sin distinción por diferencias accidentales ha sido claramente expresado en la Declaración de los Derechos Humanos, cuyo texto reproducimos seguidamente:

> *<<El 10 de diciembre de 1948 la Asamblea General de Naciones Unidas adoptaba en París la Declaración Universal de Derechos Humanos. En esa ocasión el director general de la Unesco, Jaime Torres Bodet, saludó en los siguientes términos el gesto memorable:*

<<La Declaración del 10 de diciembre de 1948, más que un balance histórico, es un programa. En ella cada párrafo es un llamamiento al esfuerzo, cada línea condena la resignación, cada frase repudia un fragmento privado o nacional de nuestro pasado; cada una de sus palabras nos obliga a examinar nuestra situación actual.

El destino del hombre es una responsabilidad indivisible que se reparte entre todos. Mientras pueda violarse impunemente uno solo de los derechos de uno solo de los hombres, la Declaración de las Naciones Unidas nos acusará a todos de cobardía, de inacción, de pereza y nos recordará que carecemos de sentido de humanidad. Mientras la mayoría de los hombres viva en el hombre y la injustica, para morir en la miseria y la ignorancia, el documento aprobado en París nos seguirá pareciendo un ideal bastante lejano.

Difundir por todas partes la Declaración del 10 de diciembre equivale a luchar por una vida digna de la humanidad, lucha en la que han entrado los gobiernos signatarios, no como simple homenaje retórico, sino en reconocimiento solemne de sus deberes hacia la civilización y la humanidad. Ayudar a los Estados a cumplir esos deberes en el campo de la educación, la ciencia y la cultura es la esplendida misión de la Unesco. ¿Y qué papel mejor podemos asignar a la cultura, a la educación y a la ciencia que preparar a todos los hombres para que sean los guardianes y, por tanto, los fervientes ejecutores de la Declaración Universal?

DECLARACION UNIVERSAL DE DERECHOS HUMANOS

PREAMBULO

Considerando que la libertad, la justicia y la paz en el mundo tienen por base el reconocimiento de la dignidad intrínseca y de los derechos iguales e inalienables de todos los miembros de la familia humana;

Considerando que el desconocimiento y el menosprecio de los derechos humanos han originado actos de barbarie ultrajantes para la conciencia de la humanidad; y que se ha proclamado, como la aspiración más elevada del hombre, el advenimiento de un mundo en que los seres humanos, liberados del temor y de la miseria, disfruten de la libertad de palabra y de la libertad de creencias;

Considerando esencialmente que los derechos humanos sean protegidos por un régimen de derecho, a fin de que el hombre no se vea compelido al supremo recurso de la rebelión contra la tiranía y la opresión;

Considerando también esencial promover el desarrollo de relaciones amistosas entre las naciones;

Considerando que los pueblos de las Naciones Unidas han reafirmado en la Carta su fe en los derechos fundamentales del hombre, en la dignidad y el valor de la persona humana y en la igualdad de derechos de hombres y mujeres; se han declarado resueltos a promover el progreso social y a elevar el nivel de vida dentro de un concepto más amplio de la libertad;

Considerando que los Estados miembros se han comprometido a asegurar, en cooperación con la Organización de las Naciones Unidas, el respeto universal y efectivo a los derechos y libertades fundamentales del hombre; y

Considerando que una concepción común de estos derechos y libertades es de la mayor importancia para el pleno cumplimiento de dicho compromiso;

LA ASAMBLEA GENERAL PROCLAMA

La presente Declaración Universal de Derechos Humanos como ideal común por el que todos los pueblos y naciones deben esforzarse, a fin de que tanto los individuos como las instituciones, inspirándose constantemente en ella, promuevan, mediante la enseñanza y la educación, el respeto a estos derechos y libertades, y aseguren, por medidas progresivas de carácter nacional e internacional, su reconocimiento y aplicación universales y efectivos, tanto entre los pueblos de los estados miembros como entre los de los territorios colocados bajo su jurisdicción.

ARTÍCULO PRIMERO. Todos los seres humanos nacen libres e iguales en dignidad y derechos y, dotados como están de razón y conciencia, deben comportarse fraternalmente los unos con los otros.

ART. 2.° 1.-- Toda persona tiene todos los derechos y libertades proclamados en esta Declaración, sin distinción alguna de raza, color, sexo, idioma, religión, opinión política o de cualquier otra índole, origen nacional o social, posición económica, nacimiento o cualquier otra condición.

2.-- Además, no se hará distinción alguna fundada en la condición política, jurídica o internacional del país o territorio de cuya jurisdicción dependa una persona, tanto si se trata de un país independiente como de un territorio bajo administración fiduciaria, no autónomo o sometido a cualquier otra limitación de soberanía.

ART. 3. ° Todo individuo tiene derecho a la vida, la libertad y a la seguridad de su persona.

ART. 4. ° Nadie estará sometido a esclavitud ni a servidumbre; la esclavitud y la trata de esclavos están prohibidas en todas sus formas.

ART. 5. ° Nadie será sometido a torturas ni a penas o tratos crueles, inhumanos o degradantes.

ART. 6. ° Todo ser humano tiene derecho, en todas partes, al reconocimiento de su personalidad jurídica.

ART. 7. ° Todos son iguales ante la ley y tienen, sin distinción, derecho a igual protección de la ley. Todos tienen derecho a igual protección contra toda discriminación que infrinja esta Declaración y contra toda provocación a tal discriminación.

ART. 8. ° Toda persona tiene derecho a un recurso efectivo ante los tribunales nacionales competentes, que la ampare contra actos que violen sus derechos fundamentales reconocidos por la constitución o por la ley.

ART. 9. ° Nadie podrá ser arbitrariamente detenido, preso ni desterrado.

ART. 10. ° Toda persona tiene derecho, en condiciones de plena igualdad, a ser oída públicamente y con justicia por un tribunal independiente e imparcial, para la determinación de sus derechos y obligaciones o para el examen de cualquier acusación contra ella en materia penal.

ART. 11. 1.-- Toda persona acusada de delito tiene derecho a que se presuma su inocencia mientras no se pruebe su culpabilidad, conforme a la ley y en juicio público en el que se le hayan asegurado todas las garantías necesarias para su defensa.

2.-- Nadie será condenado por actos u omisiones que en el momento de cometerse no fueron delictivos según el Derecho nacional o internacional. Tampoco se impondrá pena más grave que la aplicable en el momento de la comisión del delito.

ART. 12. ° Nadie será objeto de ingerencias arbitrarias en su vida privada, su familia, su domicilio o su correspondencia, ni de ataques a su honra o a su reputación. Toda persona tiene derecho a la protección de la ley contra tales ingerencias o ataques.

ART. 13. 1.-- Toda persona tiene derecho a circular libremente y elegir su residencia en el territorio de un Estado.

2.-- Toda persona tiene derecho a salir de cualquier país, incluso del propio, y a regresar a su país.

ART. 14. 1.-- En caso de persecución, toda persona tener derecho a buscar asilo, y a disfrutar de él, en cualquier país.

2.-- Este derecho no podrá ser invocado contra una acción judicial realmente originada por delitos comunes o por actos opuestos a los propios y principios de las Naciones Unidas.

ART. 15. 1.-- Toda persona tiene derecho a una nacionalidad.

2.-- A nadie se privará arbitrariamente de su nacionalidad ni del derecho a cambiar de nacionalidad.

ART. 16. 1.-- Los hombres y las mujeres, a partir de la edad núbil, tienen derecho, sin restricción alguna por motivos de raza, nacionalidad o religión, a casarse y fundar una familia; y disfrutarán de iguales derechos en cuanto al matrimonio, y en caso de disolución del matrimonio.

2.-- Sólo mediante libre y pleno consentimiento de los futuros esposos podrá contraerse el matrimonio.

3.-- La familia es el elemento natural y fundamental de la sociedad y tiene derecho a la protección de la sociedad y del Estado.

ART. 17. 1.-- Toda persona tiene derecho a la propiedad, individual y colectivamente.

2.-- Nadie será privado arbitrariamente de su propiedad.

ART. 18. Toda persona tiene derecho a la libertad de pensamiento, de conciencia y de religión; este derecho incluye la libertad de cambiar de religión o de creencia, así como la libertad de manifestar su religión o su creencia, individual y colectivamente, tanto en público como en privado, por la enseñanza, la práctica, el culto y la observancia.

ART. 19. Todo individuo tiene derecho a la libertad de opinión y de expresión; este derecho incluye el de no ser molestado a causa de sus opiniones, el de investigar y recibir informaciones y opiniones, y el de difundirlas, sin limitación de fronteras, por cualquier medio de expresión.

ART. 20. 1.-- Toda persona tiene derecho a la libertad de reunión y de asociación pacíficas.

2.-- Nadie podrá ser obligado a pertenecer a una asociación.

ART. 21. 1.-- Toda persona tiene derecho a participar en él gobierno de su país, directamente o por medio de representantes libremente escogidos.

2.-- Toda persona tiene derecho de acceso, en condiciones de igualdad, a las funciones de su país.

3.-- La voluntad del pueblo es la base de la autoridad del poder público; esta voluntad se expresará mediante elecciones auténticas que habrán de celebrarse periódicamente, por sufragio universal e igual y por voto secreto u otro procedimiento equivalente que garantice la libertad del voto.

ART. 22.-- Toda persona, como miembro de la sociedad, tiene derecho a la seguridad social, y a obtener, mediante el esfuerzo nacional y la cooperación internacional, habida cuenta de la organización y los recursos de cada Estado, la satisfacción de los derechos económicos, sociales y culturales, indispensables a su dignidad y al libre desarrollo de su personalidad.

ART. 23. 1.-- Toda persona tiene derecho al trabajo, a la libre elección de su trabajo, a condiciones equitativas y satisfactorias de trabajo y a la protección contra el desempleo.

2.-- Toda persona tiene derecho, sin discriminación alguna, a igual salario por trabajo igual.

3.--Toda persona que trabaja tiene derecho a una remuneración equitativa y satisfactoria, que le asegure, así como a su familia, una existencia conforme a la dignidad humana y que será completada, en caso necesario, por cualesquiera otros medios de protección social.

4.-- Toda persona tiene derecho a fundar sindicatos y a sindicarse para la defensa de sus intereses.

ART. 24. Toda persona tiene derecho al descanso, al disfrute del tiempo libre, a una limitación razonable de la duración del trabajo y a vacaciones periódicas pagadas.

ART. 25. 1.-- Toda persona tiene derecho a un nivel de vida adecuado que le asegure, así como a su familia la salud y el bienestar, y en especial la alimentación, el vestido, la vivienda, la asistencia médica y los servicios sociales necesarios; tiene asimismo derecho a los seguros en caso de desempleo, enfermedad, invalidez, viudez, vejez u otros casos de pérdida de sus medios de subsistencia por circunstancias independientes de su voluntad.

2.-- La maternidad y la infancia tienen derecho a cuidados y asistencia especiales. Todos los niños, nacidos de matrimonio o fuera de matrimonio, tienen derecho a igual protección social.

ART. 26. 1.-- Toda persona tiene derecho a la educación. La educación debe ser gratuita, al menos en lo concerniente a la instrucción elemental y fundamental. La instrucción elemental será obligatoria. La instrucción técnica y profesional habrá de ser generalizada; el acceso a los estudios superiores será igual para todos, en función de los méritos respectivos.

2.-- La educación tendrá por objeto el pleno desarrollo de la personalidad humana y el fortalecimiento del respeto a los derechos humanos y a las libertades fundamentales; favorecerá la comprensión, la tolerancia y la amistad entre todas las naciones y todos los grupos étnicos o religiosos; y promoverá el desarrollo de las actividades de las Naciones Unidas para el mantenimiento de la paz.

3.-- Los padres tendrán derecho preferente a escoger el tipo de educación que habrá de darse a sus hijos.

ART. 27. 1.-- Toda persona tiene derecho a tomar parte libremente en la vida cultural de la comunidad, a gozar de las artes y a participar en el progreso científico y en los beneficios que de él resulten.

2.-- Toda persona tiene derecho a la protección de los intereses morales y materiales que le correspondan por razón de las producciones científicas, literarias o artísticas de que sea autora.

ART. 28. Toda persona tiene derecho a que se establezca un orden social e internacional en el que los derechos y libertades proclamados en esta Declaración se hagan plenamente efectivos.

ART. 29. 1.-- Toda persona tiene deberes respecto a la

comunidad, puesto que sólo en ella puede desarrollar libre y plenamente su personalidad.

2.-- En el ejercicio de sus derechos y en el disfrute de sus libertades, toda persona estará solamente sujeta a las limitaciones establecidas por la ley con el único fin de asegurar el reconocimiento y el respeto de los derechos y libertades de los demás, y de satisfacer las justas exigencias de la moral, del orden público y del bienestar general en una sociedad democrática.

3.-- Estos derechos y libertades no podrán, en ningún caso, ser ejercidos en oposición a los propósitos y principios de las Naciones Unidas.

ART. 30. Nada en la presente Declaración podrá interpretarse en sentido de que confiere derecho alguno al Estado, a un grupo o a una persona, para emprender y desarrollar actividades o realizar actos tendentes a la supresión de cualquiera de los derechos y libertades proclamados en esta Declaración.

(De El Correo de la Unesco, núm.12, diciembre 1963.)

[12] ESCALAS DE MEDICIÓN.-- La medida surge de una comparación a base de cierto criterio. El criterio de comparación puede ser de diversos tipos. Los más frecuentemente utilizados en la medida experimental son*:

1. Criterio de similitud.-- Establece una relación de igualdad o equivalencia. Esta equivalencia puede tener carácter cualitativo y cuantitativo. Cuando la similitud es cualitativa, la escala adopta el tipo de <<escala apreciativa>>. Es la graduación teñida de subjetividad (bien, regular, mal). En carácter cuantitativo se presenta mediante la puntuación numérica (puntuaciones de una prueba objetiva).
2. Criterio de ordenación.-- En la faceta subjetiva puede servir de ejemplo la clásica ordenación de los alumnos en clase, según el concepto que de cada uno tiene su maestro (desde el niño <<primero>> en la clase hasta el <<último>>). Cuantitativamente, mediante la ordenación jerárquica de las puntuaciones obtenidas en un test test o en una prueba objetiva (ordenación del rango o amplitud total). Suele hacerse de mayor a menor.
3. Criterio de agrupación.-- Cuando los datos de una distribución son numerosos, lo cual dificultaría las operaciones, se agrupan en intervalos. En cada uno de ellos existe una determinada frecuencia de puntuaciones. A este tipo corresponden las escalas de graduación (termómetro).
4. Criterio de relación.-- Establece una distribución por equivalencia relativa (con una unidad, m, cm) o entre dos datos (razón o cociente de los mismos).

El primer criterio nos proporcionan las escalas nominales. En ella se opera mediante la relación de equivalencia. Sus estadísticas son la frecuencia, el modo y coeficiente de contingencia. El segundo nos lleva a las escalas originales, jerarquizadas en orden descendente. Sus estadísticas son: media, mediana, desviación típica, percentiles y correlación ordinal. El tercero, las de intervalos, cuya unidad se basa en una igualdad de diferencia, y nos lleva a las puntuaciones típicas. El cuarto produce las escalas de razones**.

---

* Ver Gonzalvo, G.: *Diccionario de metodología estadística*. Madrid, Morata, 1978.

** Best: *Cómo investigar en educación*. Madrid, Morata, 1980, 512 págs.; Gonzalvo, G.: *Diccionario de metodología estadística*. Madrid, Morata, 1978, 180 págs., y Reuchlin, M.: *Psicología*. Madrid, Morata, 1980, 700 págs.

CAPITULO III

Dos métodos fundamentales de investigación: teórico-formal y teórico-informal

---

Ha llegado el momento de considerar el uso (y el desuso) de la teoría en la investigación. Hasta aquí sólo nos hemos ocupado de la metodología, tratando los problemas de la formación y comprobación de la hipótesis.

Hasta ahora la metodología predominante en la ciencia es el estudio teórico formal, que comprende la técnica de la observación (una técnica empírica), la formulación de la hipótesis, su comprobación (por medio de la experimentación) y la elaboración de la teoría que conduce a las leyes. La mayoría de las personas entienden por método científico tal estudio. Sin embargo, existe otra escuela de pensamiento que sostiene que son los datos, y no las hipótesis, los que constituyen el contenido de la ciencia y, además, que la elaboración de la teoría no necesita ser situada en el camino de la investigación.

Vamos a considerar sucesivamente cada una de estas teorías; en primer lugar, la tradicional, el método de la elaboración de la teoría, y, luego, el método teórico informal, según el cual, no obstante las diferencias metodológicas que aparezca en la superficie, el fin de la ciencia sigue siendo lograr la descripción, la explicación, la predicción y el control.

DATOS, HIPÓTESIS, TEORÍA Y LEY: MÉTODO TEÓRICO FORMAL

La observación es básica para el método científico, toda investigación parte de ella. Un investigador observa un fenómeno, se pregunta acerca de él, fórmula algunas ideas provisionales y las ensaya para comprobarse su exactitud. Los elementos principales son: observación-hipótesis-experimentación-comprobación. Los estudios de la estructura teórica utilizan, característicamente, tres conjuntos diferentes de operaciones o proposiciones al evaluar la teoría; éstos son:

1. Proposiciones empíricas, que son afirmaciones del hecho, lo que el observador ha visto.
2. Proposiciones hipotéticas, que son afirmaciones de conjeturas, están basadas en la proposición empírica del observador; éste fórmula una hipótesis para explicar el fenómeno observado, la cual debe ser comprobada mediante la experimentación.
3. Proposiciones teóricas, que son afirmaciones de las relaciones funcionales existentes entre las variables.

Marx (36) ha dicho:

> <<El tipo hipotético de proposición verbal es el que forma el vínculo entre las proposiciones empíricas, o hechos, y las teorías. Las implicaciones de una teoría sólo pueden comprobarse por medio de predicciones científicas o hipótesis experimentales. Son preguntas a las que debe contestarse empíricamente. Por tanto, la hipótesis es la base y fundamento estructural de toda construcción de una teoría científica y, sin ella sería imposible la confirmación o la negación de las teorías. Al establecimiento de proposiciones empíricas se le aplica el apelativo de *inductivo*, en contraste con el

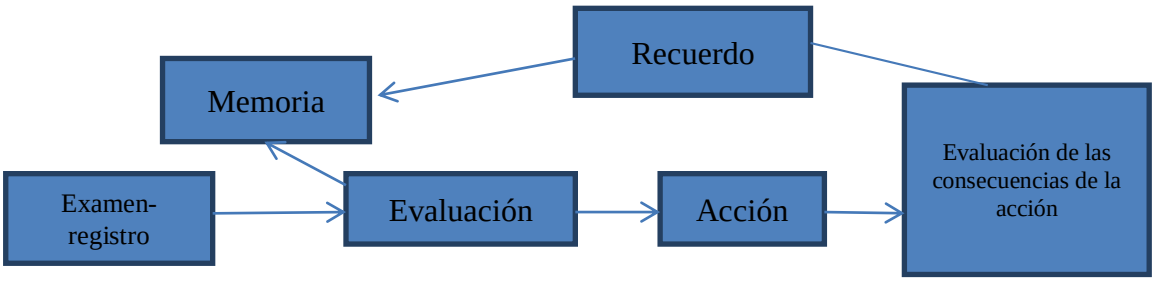
desarrollo complementario de las implicaciones lógicas de las teorías, que es la fase *deductiva* de la investigación científica>>.

En líneas generales esto puede describirse en la forma siguiente:

Observación	Observación empírica de los hechos, los fenómenos narrados.
↓	
Hipótesis	Enunciación de la *predicción* (si se hace X, debe producirse Y).
↓	
Experimentación	Comprobación de las variables por medio de la *manipulación*
↓	
Resultados	Confirmación o refutación de la hipótesis.
↓	
Teoría	Enunciación de relaciones funcionales entre las variables.

La estructura teórica se convierte así en una referencia para futuras observaciones, hipótesis, etc., empíricas, mientras que la teoría se mantiene como un *cuerpo vivo de conocimientos* y conjeturas, sujeto a continuas modificaciones[1].

Este sistema no parece diferir mucho de otros tipos de adopción de decisiones o resolución de problemas. Una persona corriente, que adopta una decisión o resuelve un problema, procura reunir la mayor información posible (en lenguaje de computadores, <<examina>>, <<registra>>), evalúa esta información en términos de la situación presente y de sus experiencias pasadas (memoria), decide un curso de acción o manera de obrar en el que hacer una predicción (o hipótesis), consiste en que una manera de actuar será mejor que otra, y, después de la acción, comprueben sus hipótesis. La operación final consiste en construir una reserva de esta experiencia para futuras referencias en el recuerdo (5):



Hull (33) ha sugerido cuatro elementos esenciales para una teoría científica correcta, que pueden ser reafirmados y modificados de la siguiente forma:

1. *Definiciones y postulados*. Deben ser formulados de una manera clara, sin ambigüedades; ser consistentes entre sí; tienen que ser de naturaleza tal que permitan las deducciones rigurosas.
2. Las *deducciones* derivadas de estos postulados deben hacerse con meticuloso cuidado y ser expuestas con todo detalle para poder ser comprobadas. Las lagunas del proceso deductivo conducen a una teoría falsa.
3. Los teoremas importantes de un sistema científico deben tomar la forma de *enunciados* específicos del resultado de experimentos u observaciones concretas. Estas predicciones del resultado permitió una comprobación del sistema teórico, como hemos visto en la sección anterior, que trata de las características de la teoría.
4. Deben idearse *experimentos cuidadosamente controlados* para comprobar los teoremas deducidos.

Resume su posición observando que:

> <<La teoría científica, en su mejor sentido, costa de la *deducción lógica estricta* a partir de postulados definidos de lo que debe ser observado bajo *condiciones determinadas*. Si faltan las deducciones, o si son lógicamente inválidas, no hay teoría; si las deducciones suponen *condiciones de observación imposibles de lograr*, la teoría es más metafísica que científica...; Si el fenómeno reducido no es observado cuando las condiciones se cumplen, la teoría es falsa>>*.

La posición de Hull es que la naturaleza de la teoría científica exige la determinación por medio de la observación de su verdad o falsedad. Define la verdad como una deducción teórica que ha sido comprobada por la observación, incluyendo la experimentación rigurosa.

Hull ha descrito la teoría metafísica como algo que supone condiciones de observación que son imposibles de lograr. Siguiendo esta idea, podemos sugerir el siguiente esquema:

Metafísica.-- Supone condiciones de observación imposibles de lograr. La teoría exige lógica y consistencia, pero no comprobación experimental. Se pueden incluir aquí las cuestiones religiosas; la creencia en un cuerpo particular de ideas religiosas supone la fe y la aceptación de la lógica y consistencia en el sistema. En general, no se sienten necesidad alguna de una prueba experimental ni es posible tampoco tal prueba.

Preciencia.-- Supone una serie de deducciones susceptibles de ser enunciadas en términos tales que permitan la comprobación experimental, aunque todavía no se hayan llevado a cabo pruebas experimentales. Aquí podrían incluirse la mayoría de las teorías psicoanalíticas; es lícito expresar las deducciones que resultan de las observaciones mediante hipótesis pueden ser sometidas a pruebas con objeto de confirmar o refutarlas.

Ciencia.-- Comprende los elementos arriba descritos. Deducciones lógicas, estrictas, a partir de postulados definidos de lo que debe observarse bajo determinadas condiciones, seguidas de la

---

* El subrayado es nuestro.

manipulación por medio de la prueba experimental, rechazando las deducciones falsas.

Rapoport (39) nos ha dado algunos criterios para controlar una teoría. Los hemos modificado y ampliado de la forma siguiente:

1. *Problema de la definición*.-- ¿Pueden ser expresados los conceptos y las definiciones propuestas de una teoría de forma tal que sean susceptibles de comunicarse a otras personas con exactitud operativa?
2. *Problema de la realidad*.-- ¿Pueden ser comprobados los efectos de un fenómeno por otras personas y demostrarse que no varían bajo circunstancias específicas? ¿Qué son estables e invariables?
3. *Problema de la comprobación*.-- ¿Pueden ser comprobadas por la experiencia las afirmaciones hechas sobre un fenómeno y someterse a la predicción exacta? ¿Es cierta la afirmación?
4. *Problema de la deducción*.-- ¿Parece lógica y consecuente la afirmación hecha respecto a un fenómeno y otras afirmaciones que se supone son válidas, aunque no se hayan experimentado directamente?
5. *Problema de la causalidad*.-- ¿Por qué se ha producido el fenómeno? Esta es una de las preguntas fundamentales.
6. *Problema de la comunicación*.-- ¿Pueden ser descritos los fenómenos y los conceptos teóricos por medio del lenguaje (o de otra forma simbólica) de manera clara-- no ambigua-- para la persona que recibe la información? (Esto se halla relacionado con la pregunta 1.) En otras palabras: ¿supone la terminología u otra estructura formal empleada la comunicación vaga-- mutuamente comprendida, pero no claramente definida-- o, por el contrario, es una comunicación operativamente significativa?
7. *Problema de la parsimonia*.-- ¿Son económicas las explicaciones en términos de los fenómenos descritos? <<La navaja de Occam>>[2] exige que las explicaciones no sean más complicadas de lo necesario para dejar claro lo más económicamente posible un fenómeno, siempre que abarquen todas las preguntas. En Psicología se le llama generalmente el principio de economía, según él cual se prefiere la explicación más simple de que se dispone.
8. *Problema de la suficiencia*.-- ¿Son pertinentes al todo las afirmaciones hechas con respecto a los fenómenos? Por ejemplo: ¿pueden emplearse las afirmaciones hechas respecto a fenómenos particulares para explicar la conducta general? Es decir, ¿podría una persona que estuviese hablando de los habitantes de Las Vegas, Nevada, hacer afirmaciones válidas para todos los americanos? El problema de la importancia consiste simplemente en determinar qué afirmaciones específicas son suficientes para un grupo y cuales son aplicables a conjuntos más amplios.

Son necesarias algunas consideraciones para puntualizar esta orientación tipificada, teórica, de la ciencia. La teoría es un paso razonable entre la hipótesis, los resultados experimentales y la enunciación de leyes. Una teoría es un modelo de trabajo que debe estar continuamente sujeto a la modificación. Una de las principales objeciones a la teoría es que puede devenir en un cuerpo cristalizado de información o creencia que, en sí misma, llegue a ser una norma para evaluar los nuevos datos[*]. En ese sentido, la teoría deviene en metafísica y la ciencia puede soportar difícilmente teorías que duran más que su utilidad como sistema de modelos. Una teoría iniciará el dominio de los datos cuando un científico comienza a preocuparse de demostrar que la suya es correcta, a expensas de

[*] Una buena teoría debe ser capaz de emplear los datos que no confirmen la hipótesis y modificarse a la luz de los mismos.

investigar los datos que pueden o no pueden apoyarla. Como Renan (42) observó hace un siglo:

> <<Las personas ortodoxas tienen, generalmente, muy poca *honradez científica*. Lo investigan; tratan de probar que una cosa debe ser necesariamente así. Los resultados les han sido dados de antemano: este resultado es cierto, indudablemente cierto. La ciencia no tiene nada que ver con esto; parte de la duda sin saber a dónde va y se entrega atada de pies y manos a la crítica, que le conduce a donde debe.>>

Sidman (45 A) resume así las objeciones que pueden hacerse a la construcción de la teoría:

> <<¿Qué es lo que constituye la disposición ordenada de los descubrimientos experimentales? ¿Es la teoría el único método de organizar los datos? Las teorías mismas están sujetas a criterios de limitación, consistencia, exactitud, suficiencia, conveniencia y simplicidad. Son aceptadas o rechazadas en acuerdo al número y tipo de fenómenos que abarcan, a su consistencia de formulación cuando se aplican a diversos datos, a la exactitud de sus predicciones, a la adecuación lógica de las relaciones entre las afirmaciones teoréticas y los datos, al número de fenómenos nuevos e interesantes hacia los que dirigen su atención y al número de exposiciones que se exigen con relación a la cantidad de datos que pueden ser manejados. De aquí se deduce que la construcción de la teoría, aunque puede proporcionar cierta estimulación intelectual, es una ocupación peligrosa. Esto puede aplicarse especialmente a la Psicología, en la cual los fenómenos son diversos, complejos y relativamente poco explorados. A la vista de esta complejidad, la línea general de la teorización psicológica consiste en abarcar un campo limitado de una pequeña cantidad de datos relativamente sencillos.>>

Una teoría que deviene rígida no es precisamente buena. Mas no es extraño que sea defendida o atacada vigorosamente una determinada, empleando los mismos datos para defender interpretaciones contrarias**, lo cual es correcto en la medida en que los datos prevalezcan las teorías sean flexibles. Pero ¿qué ocurre cuando la observación es cada por una teoría, cuando las esperanzas de lo que debe producirse en una situación dominan las observaciones reales? A continuación exponemos un ejemplo de esto, tomando de Anna Freud en su referencia sobre un caso psicoanalítico. Se trataba de una joven <<en el período de latencia, que había conseguido reprimirla envidia que sentía por el pene de su hermanito (afecto por el que había estado totalmente dominada su vida), hasta tal punto que incluso en el análisis fue extraordinariamente difícil encontrar vestigios de ella>> (28). Aquí nos encontramos con una observación interesante. Fue *excepcionalmente difícil encontrar vestigios de ella*, pero la teoría dictaba que debía necesariamente está allí. De aquí que la contestación *había conseguido reprimirla completamente* es difícil de aceptar. Esto me parece a mí la *bête noire*[3] de la teoría. No puede emplearse el mismo mapa de carreteras para todos los lugares por donde se viaja.

DATOS, MICROHIPÓTESIS, ORDEN Y LEY: MÉTODO TEÓRICO INFORMAL

Escrito al segundo método general de investigación, el teórico informal, se encuentra un grupo de

---

** A este respecto es interesante ver lo que dicen los investigadores al hablar de la emoción. Arnold (1), al estudiar las recientes teorías del emoción, dice: <<La producción en los últimos 25 años ha sido relativamente escasa. Durante éstos se ha dedicado un gran esfuerzo a la experimentación y a la investigación clínica, sin preocuparse demasiado de integrar o explicar los datos o explicar los datos.>> Demasiados datos, poca teoría. Sin embargo, Brady (15) ha observado: <<en ningún otro campo de la ciencia psicológica tan pocos datos empíricos han dado lugar a tanta especulación como en el campo general de las <<emociones>>. Demasiada teoría, pocos datos. Estoy de acuerdo con Brady.

investigadores para quienes la construcción de la teoría es una forma de búsqueda antieconómica, y un investigador sólo necesita pasar sus observaciones a la experimentación, ordenar luego un poco los datos para ver las relaciones funcionales existentes entre las variables y, por último, proceder a cierta enunciación de la ley organizada. Para este grupo, las teorías son innecesarias, porque son demasiado formales. Opinan que la ordenación de los datos y el encontrar las relaciones sujetas a las leyes existentes entre dichos datos es misión de la ciencia, y temen que las teorías se solidifiquen y empiecen a condicionar la investigación en lugar de integrar sus datos.

También se considera antieconómica la comprobación de la hipótesis porque el investigador que trabaja con una hipótesis rigurosa se siente obligado a seguirla implacablemente, a pesar del principio informal de la ciencia, de Skinner, que dice:

> <<Cuando te encuentras con algo interesante, deja a un lado todo lo demás y estudian>> (52).

Los teóricos informales consideran que la prosecución diligente de una hipótesis es aceptable y constituye un método adecuado solamente si no impide ver los datos cuando éstos comiencen a surgir. Éste grupo cambiaría de buen grado un experimento si a la mitad del surge otro nuevo y, quizá, más alentador. Sugieren también que ni existen resultados negativos ni la refutación de una hipótesis. Los investigadores (entre ellos Skinner) dicen que no es una buena técnica de investigación determina una hipótesis que será confirmada o refutada. Si alguien hiciera esto, dicen, la confirmación de la hipótesis proporcionaría un resultado positivo, mientras que la refutación daría lugar a un resultado negativo. Afirman que no existen los resultados negativos, porque cualquier hallazgo en un experimento es importante si proporciona información. Solamente estructurando una hipótesis de forma rigurosa y rígida puede aparecer un concepto de resultados negativos. Como Sidman (45) advierte:

> <<Cuando solamente se formuló una pregunta natural, la respuesta es siempre positiva.>>

Así, pues, los investigadores que no se inclinan por las hipótesis pueden hallar cierta satisfacción en una famosa cita de Newton: *Hypotheses non fingo* (<<No hago hipótesis>>). Con esto quería decir que deducía sus leyes únicamente a partir de la observación de la Naturaleza, lo cual le pareció que era un proceso distinto de la formulación de una hipótesis respecto a la causa posible del fenómeno observado. También dijo: <<No me detengo en conjeturas.>> Creía que un observación atenta y exacta de los fenómenos de la Naturaleza y uno prosecución[*] de estos fenómenos proporcionaría, finalmente, el material a partir del cual-- y etapa por etapa-- surgiría una teoría. Para él, y también para otros, una teoría sería cierta formulación sistemática de las relaciones existentes entre los fenómenos. Desde luego, no es totalmente cierto que Newton no hiciera hipótesis; lo que realmente hizo fue preguntarse acerca de las relaciones existentes entre los fenómenos que observó. Hacía sus hipótesis <<sobre el propio trabajo>>, sin la rigurosa formulación general del método hipotético-deductivo. Creo que todos los investigadores hacen estas hipótesis sobre el terreno. Algunos las llaman presentimientos; yo las denomino *hypothesitos*, que en semiespañol significa <<pequeñas hipótesis>> [4].

Otra característica principal del grupo teórico informal es la confianza casi exclusiva en la investigación cuidadosa del caso singular, en lugar de confiar en la investigación de un numeroso.

---

[*] Un ejemplo interesante curioso del desarrollo, paso a paso, de un experimento puede encontrarse en la obra de Skinner: *Case History in Scientific Method*, publicada en 1956 (52).

Durante el último siglo ha sido tradicional reunir gran número de sujetos a fin de obtener lo que generalmente se denomina <<una muestra representativa>>, o un grupo lo suficientemente amplio a partir del cual poder formar hipótesis generales. Al hacer uso de este estudio del grupo es necesario recordar que el sujeto queda oscurecido. Todos los individuos se integran en una entidad estadísticas que no tiene existencia real. Por ejemplo, se puede hablar del tipo de interés del adolescente como si hubiera un adolescente representativo de todos los miembros de dicho grupo (lo cual es una reminiscencia de la <<idea>> platónica: una silla representa el concepto de silla). Todo lo que se está haciendo es aunar los intereses más frecuentemente encontrados (tal vez los deportes) de un grupo particular y advertir que el adolescente medio tiene este conjunto de intereses. Esto nos dice muy poco-- o nada en absoluto-- respecto a un determinado adolescente que vive en la casa de enfrente, excepto lo que posiblemente puede esperar encontrarse. Sólo una investigación del individuo puede decirnos si el tipo de intereses de dicho adolescente se conforma con la media o se desvía de ella. Entonces, si se desea relacionar su personalidad con el grupo al cual pertenece, puede situársele diciendo que tiene en grado bajo los intereses del adolescente medio, indicando con esto que se desvía de la norma en cierto grado.

Quizá sirva como ejemplo más gráfico el referirnos a la distribución de la estructura de un grupo. Por ejemplo, los alumnos de una clase de los últimos años del bachillerato tienen una estatura media de 1.62 m., queriendo decir con esto que en líneas generales los dos tercios de la clase se agrupan alrededor de esta media. Esto <<no hace crecer>> a un alumno que mide 1.50 m. <<ni rebaja>> la estructura de otro de 1.70 m. Acaso sea importante conocer la estructura media para fines tales como la ordenación de una procesión, sin embargo, si se quieren encargar gorras y chaquetas para los alumnos de la clase será preciso tomar las medidas a cada individuo.

Al considerar la importancia de concentrar la atención en el individuo, Sidman, en un estudio de Skinner, comenta:

> <<La poca simpatía que Skinner expresa por el "grado de confianza de la estadística" deriva del interés que siente por la conducta del individuo. Este interés exige un método experimental diferente del empleado generalmente en Psicología. En lugar de manejar gran número de animales y calcular la media de los datos obtenidos, resulta necesario manejar animales individuales a lo largo de todas las manipulaciones experimentales. De esta forma cada animal constituye una réplica al experimento, lo cual no sólo proporciona la oportunidad de detectar las diferencias existentes entre los animales, sino también impone la obligación de dar cuenta de ellas y *explicarlas* siempre que sea posible. El sistema de tratar las diferencias existentes entre los animales como una cosa sujeta a ley y no como ejemplo de la veleidad de la Naturaleza o de las técnicas experimentales, proporciona a Skinner uno de los sustitutos del método estadístico. La experimentación se continúa hasta que son idénticas las variables causantes de la conducta "desviada". Un corolario de este punto de vista es que cualquier efecto de la conducta demostrado repetidas veces en el mismo animal es un fenómeno sujeto a ley>> (51).

Sidman cree que el control de los datos en la investigación no depende de reunir gran número de sujetos ni, incluso, amplias muestras de una materia individual. Afirma: <<Debemos considerar que nuestra ciencia se ha enriquecido enormemente cada vez que alguien somete otro ejemplo de conducta al control experimental exacto>> (46). Según opina, la suficiencia de una técnica en Psicología experimental debe ser medida en términos de la seguridad y de la precisión del control que logra. Esto no significa, necesariamente, que la respuesta sean los aparatos (como extensión de las

operaciones humanas). Los aparatos sólo efectúan lo que el ser humano le señala. Un experimentador puede contar el número de veces que un pichón da picotazos en una clavija, pero su exactitud es dudosa debido a la rapidez con que dicho animal puede picotear-- más de quince veces por segundo--. Es más exacto y más sencillo conectar un interruptor a la clavija de forma que cada vez que el pichón picotea, se cierra un circuito y se produce una pulsación en un contador que registre número de picotazos. Esto puede aplicarse también a los receptores telegráficos, a los cronómetros y a otros aparatos empleados con diversos fines.

La cuestión crítica se refiere al tipo de datos deseados y a la precisión de control conseguida. Sidman nos ofrece un buen ejemplo de esto en un relato que hace del estudio de una droga:

> <<Se ha demostrado mucho interés por las relaciones existentes entre la conducta y la acción de los agentes farmacológicos. Un aspecto importante de las drogas es su tiempo de acción. Para ilustrar esto vamos a establecer un nivel de conducta de evitación, siendo las ratas blancas los sujetos experimentales. A uno de sus animales elegir uno una breve descarga cada veinte segundos si no oprime una palanca. Cada vez que oprima la palanca se le retrasa la siguiente descarga veinte segundos. Bajo estas condiciones la rata aprenderá a oprimir la palanca y lo hará a un ritmo lo suficientemente elevado para evitar la mayoría de las descargas. Después de cierta experiencia como el animal llegar a adquirir un ritmo firme de opresión de la palanca que permanecerá constante durante periodos de seis o más horas. Una vez que la conducta de evitación ha alcanzado tal estado estable como podemos administrar al animal una droga, por ejemplo, sulfato de anfetamina (conocido comúnmente bajo el nombre de *Benzedrina*). El registro que llevamos del ritmo de la rata, por opresión de la palanca, manifestara entonces una serie de diferencias de su curso normal. Poco después que se ha administrado la droga, la rata empezará a oprimir la palanca con rapidez creciente, y el registro pondrá de manifiesto una ligera aceleración de su ritmo de partida. El ritmo alcanzará un valor límite, por ejemplo, tres o cuatro veces mayor de lo normal, permanecerá en este nivel dos o tres horas. Luego empezara a decrecer, y el registro indicara un paulatino retorno a su nivel. Pero el animal no sólo volverá a alcanzar su anterior ritmo de opresión de la palanca. El ritmo decrecerá, alcanzando un nivel inferior al inicial primario, y permanecerá en ese estado durante varias horas. A fin de deducir las relaciones temporales existentes entre una droga y la conducta, es preciso mantener a esta en el nivel estable durante largos períodos de tiempo. Además, las mediciones empleadas para caracterizar la conducta deben ser potencialmente variables en cualquier dirección. Es decir, la medida, además de ser estable en cuanto al tiempo, debe poder aumentarse o disminuirse ampliamente a fin de proporcionar una prueba sensible de la acción de la droga. No técnica de control de la conducta que tenga estas propiedades permitirá registrar paso a paso el curso temporal de la acción de la droga>> (47).

Además, en el estudio arriba mencionado debe ser posible llevar registros fisiológicos, tales como la presión de la sangre o la contracción de los músculos, junto con los registros de la conducta, de forma que pueda establecerse una clara correlación entre los cambios de la conducta y las funciones fisiológicas durante un período de tiempo controlado bajo condiciones claramente especificadas.

El control de los datos es fundamental para cualquier metodología, bien sea la teoría formal o la informal, y deben tomarse las medidas necesarias para conseguir este control. En este capítulo he hecho mención de algunas de estas medidas. En el capítulo siguiente voy a abordar el problema crucial de la definición. Es necesario especificar las variables con las que el experimentador está trabajando.

La definición de los términos en su medio básico de control.

NOTAS DEL REVISOR AL CAPÍTULO III

[1] Una determinada teoría llegar a constituir así un verdadero cuerpo con entidad propia. En la historia de la investigación de la Gestalt, nos dice Bùhler, haciéndose eco de dos autorizados psicólogos:

<<Dos trabajos dieron impulso a las consideraciones que aquí exponemos, que nacieron con una especie de resonancia. Ideas de A. Wellek* y Th. Herrmann**, cuyo trabajo apareció como artículo premiado por la Academia de Viena.

A. UNA CITA DE WELLECK. – A finales del pasado siglo, el psicólogo Karl BüHLER , entonces en Viena, empleó para los fundamentos de la denominada psicología de la asociación, que empieza en el XVII- XVIII con LOCKE y HUME y culmina en 1890, la fórmula condensada en los cuatro axiomas a los que denomina:

1. Axioma subjetivista. - La única salida legítima de la psicología es la autoobservación, su objeto son las vivencias (o sea, lo que se desarrolla en l conciencia del hombre y se hace perceptible al que lo vive).
2. Axioma atomístico. – El análisis de las vivencias conduce a la materia última o <<elementos>>; los fenómenos ininteligibles o superiores son síntesis, complejos de ellos.
3. Axioma sensualista.- En el comienzo de la evolución nos encontramos con la sensaciones sensoriales que comprenden los sentimientos << elementales>> , o sea , los tonos afectivos de los que solo existen dos: placer y displacer.
4. Axioma mecanicista.- La formación de las representaciones mentales complejas y el desarrollo de las vivencias se hallan sujetas a la ley de contigüidad, que reciben el nombre de principios de las asociaciones; se producen asociaciones simultaneas y sucesivas entre los elementos*.
   Esta exposición, que es – añade WELLECK - muy acertada, no menciona otros dos axiomas esenciales para aquel tiempo, y que eran:
5. Axioma objetivista .- A todo lo que se nos da en el plano del objeto, o sea, a todo estímulo sensorial, corresponde en el sujeto una y solamente una vivencia y, al revés, que la hipótesis de la constancia ** presupone una relación o dependencia unívoca en el sentido de las matemáticas entre estímulo y vivencia (por eso el llamado axioma de la dependencia), y finalmente:
6. Axioma fenomenológico.- El axioma de la pura <<actualidad>> de lo psíquico descrito por Wilhelm Wundt : Objeto de la Psicología son exclusivamente los procesos y los estados de la conciencia; la Psicología, para poder ser ciencia natural, tiene que ser una <<Psicología sin psique>> (expresión tomada de Friedrick Albert LANGE).Científicamente hablando, psique y conciencia son equiparables. Este axioma es sólo la consecuencia negativa del primero (subjetivista), pero en esta forma es de tal trascendencia que hay que considerarlo como axioma propiamente dicho.

---

* Wellek, A.: *Ganzheitspsychologie. Gestaltpsychologie*. Art. en Lexikon der Pädagogik, t. I, Bern, 1955.

** Herrmánn, Th.: *Problem and Begriff der Ganzhe*it in der Psychologie. Ostter. Akad. d. Wiss. Phill-hist. KI. Sitzb., t. 231, 3, 1957.

* Die Krise der Psychologie, Jena, 2ª ed., 1959, pág. 7. Yo mismo la denominaba “ crisis de la construcción”. (Ed. Esp. De la 3.ª orig., Morata, Madrid.)

** Críticamente así llamada por Wolfgang KÖHLER (“ Uber unbermerkte Empfindungen and Urtelstauschungen”,, Zschr. F. Psychol., 66, 1913), fue considerada y refutada ya en 1904 por J. Von Kries (“Die Gesitchempfindungen” en NAGEL: Handbuch dar Psychologie des Menschen III, Braunshweig, págs. 190 y sgs.) y en 1903 por F. Krüger (“Differenztöne and Konsonaz”, Arch. F. D. ges. Psychol., 2, págs.. 27 y sgs, 80).

Ya BüHLER pudo indicar- escribe WELLECK- cómo al menos la mayor parte de estos axiomas en la línea del progreso actual, esto es, en el primer cuarto de nuestro siglo, han sido refutados en lo esencial y convertidos justamente en lo contrario. Esta es una revolución asombrosa de <<crisis de la Psicología>>. Dicha crisis, superada hoy en su mayor parte, significa la transformación de la Psicología de la Totalidad y en la Psicología de la Forma. Aquélla enlaza, como anteriormente se ha dicho, con el Empirismo inglés del siglo XVIII e incluso del XVII (HOBBES). Esta- la Psicología de la Totalidad- es una conquista de nuestro siglo. Pero en principio se remonta mucho más lejos, hasta PLATÓN y ARISTÓTELES, el último de los cuales formuló el famoso axioma de la totalidad. <<El todo es superior a las partes>>, dice ARISTÓTELES, y todo significa que el todo es más (y distinto) que la suma de sus partes. En este axioma de la totalidad de ARISTÓTELES se apoya de manera explícita la moderna Psicología de la Totalidad, primeramente en 1900, a través de su propio fundador, F. KRÜGER* , sucesor, más tarde, de Wilhelm WUNDT, en Leipzig.

Contra la ampliación de la lista de cuatro puntos no tengo nada que objetar, pero el axioma quinto necesita una aclaración por los siguientes motivos: en realidad, en su análisis psicofísico de las sensaciones cromáticas, HELMHOLTZ y HERING impregnaron definitivamente la validez absoluta del axioma de dependencia formulando en el quinto punto. Pues el hecho de que se produzcan equivalencias de colores que, por ejemplo, sensaciones como blanco o naranja pueden ser el resultado de una pluralidad de combinaciones de ondas luminosas, quebranta la tesis absoluta <<una y unívoca>> de la coordinación.
Esto fue puesto de relieve más tarde por J. Von KRIES en el año 1901**, lo que, por otra parte, no ha escapado a WELLECK.
En suma, en la esfera de la visión cromática las reglas de la combinación de los colores deben ser designadas como históricamente más antiguas y como una noción conocida por los psicólogos. Junto a esto no fue ya para el psicólogo misterio acústica, es decir, cuándo y por qué en ciertas circunstancias se perciben simultáneamente dos y más sonidos. Conocimientos análogos en otros campos sensoriales pertenecen asimismo al tema de una Psicofísica y eran ya familiares, como WELLECK sabe, para los antiguos investigadores***.

WELLECK da a conocer en su más reciente trabajo ciertas novedades decisivas en contra de esto, a las que él ha contribuido mucho personalmente con otros estudios. Estas novedades presentes, como ya ha sido indicado en la cita de WELLECK, primeramente una refutación de aquellas viejas tesis y, en segundo lugar, una justificación de la moderna teoría de la forma. Incluida en el moderno esbozo se halla también la relación de la Psicología con las Ciencias Naturales y las del Espíritu.

B. UN ECO DEL TRABAJO DE HERRMANN.- El trabajo de HERRMANN apunta rotunda y prudentemente a una aclaración semántica y a un juicio crítico de la citada tesis, históricamente muy primitiva. Se remonta, como ya observó BRUNSWIK, hasta LAO-TSÉ*, y dice: <<La suma de las partes no es el todo. >>Más tarde reaparece, aunque encubierta, en

---

* "Beobachtungen and Zweiklaengen", Phil. St., 16, 1900, pág. 595. Además, WELLEK: " Die Genetische Ganzheitspsychologie", Neue Psychol. Studien, 15, cuad. 3, 1954, págs. 17 y sgs.

** KRIES,J. Von: Uber die materielle Grundlage der Bewusstseinserscheinungen, Tübingen, 1901.
*** Esto fue muy discutido gráficamente hace poco por Erwin SCHROEDINGER en Mind and matter (Cambridge Univ. Press, 1958).
* LAO- TSÉ: Tao teh King, Madrid, Morata,1980.

PLATÓN y en ARISTÓTELES.
Es verdad que cuando tres dicen una misma cosa, con frecuencia no se refieren a lo mismo. Ni HERRMANN se limita a esto y subraya, cosa que ha pasado de ser familiar, el conocido artículo de Ch. von EHRENFELS** del año 1890.
Esta memorable tesis de EHRENFELS brotó originalmente, como el propio HERRMANN pone de relieve, del clima de la vieja escuela austríaca de Psicología. Y al lector le resultará plausible que también ERNST MACH, que poseía, filosóficamente hablando, una orientación fenomenológica (en el sentido kantiano de la palabra), pensara de manera especulativa algo parecido y lo tuviera como aceptable en cuanto hipótesis fundamental.
La tesis de EHRENFELS contradice, según la opinión de la mayor parte de los psicólogos, por lo menos algunos axiomas fundamentales s no toda la estructura de la teoría clásica de la asociación. Y con esta oposición se halla de acuerdo BRENTANO, espíritu rector del grupo de psicólogos de la escuela austriaca.
También MACH alude ya en cierto modo al pensamiento capital de los psicólogos de la forma en Berlín. Con esto se quiere plantear la tesis de que no sólo existen <<configuraciones>> psíquicas, es decir, conscientes, sino que también, probablemente relacionadas con éstas, se hallan <<configuraciones>> neurológicas.
La contribución esencial de MACH a la Psicología *** armoniza, no obstante, a mi parecer, mejor con la tesis contraria, esto es, con una Psicofísica atomista pura; dicho más exactamente, con una simple solución dualista del enigma psicofísico. Pues el mundo exterior se le reveló un día al joven lector de KANT, Ernst MACH, como un sistema de datos sensibles. Volvamos ahora a HERRMANN.

El final.- La tesis propia de HERRMANN dice: <<Totalidad funcional es, en el campo de lo psíquico, <<más>> que la no adicionalidad (Nichtsummactivität) y menos, o sea, no justificada la formación conceptual>> (pág.86). Esta notable tesis doble es, según mi opinión, una afirmación más digna de ser tenida en cuenta y basada en fundamentos verdaderos. El acento yace en el adjetivo funcional que debe ser justamente comprendido.
Esto nos recuerda a C. Stumpf, cuyo trabajo para la Academia, Erscheinungen und psychische Funktionen, es extraño que no aparezca entre las trescientas nueve referencias bibliográficas de HERRMANN. Se hallan allí dos publicaciones importantes de BRENTANO, y la ausencia de HUSSERL está justificada. Pero no deben fallar los hallazgos clásicos de STUMPF en el campo de la acústica y la ya mencionada memoria académica de 1906*.
La expresión de LAO TSE de que la suma de las partes no es el todo ha sido frecuentemente repetida**.
<<Esta totalidad, al dividirse, dará origen a numerosos recipientes, que en las manos del sabio tendrán cada una su función;
Sin embargo la función más importante no requiere discriminación>> ***.
[2]La navaja de Occam.- Guillermo de Occam (1295-1300,Munich,´350). Nominalista, precursor de los empiristas ingleses, pues en su doctrina adquiere importancia el singular como principal objeto de la investigación. Contribuye a separar la filosofía (razón) de la Teología (revelación). Sólo lo singular es real. Niega la realidad de los universales; establece

** EHRENFELS, Chr. Von: über Gestaltqualitäten. Vierteljahrschrift für wiss. Philos; 14, 1890.
*** MACH, E. : Belträge zur Analyse der Empfindungen, 1886.
* Solamente puede decirse esto, porque la versión más reciente de HERRMANN contiene un inventario perfecto de referencias, lógicamente ordenado en una pulcra secuencia de las distintas ideas.
** De BÜLLER, K: Psicología de la forma, Morata, Madrid, 1965.
*** LAO-TSE, op. Cit., XXVIII.

la teoría de las voces y de los conceptos con el signo y la significación de lo que se deriva la teoría de la suposición de los términos.
La forma natural de nuestro conocimiento es la intuición. Promovió el desarrollo de la ciencia de una manera autónoma fundada sobre la experimentación. La ley de parsimonia propuesta por OCCAM se conoce con la expresión navaja de afeitar de OCCAM y también por <<ley de simplicidad>>, <<principio de economía>> (regla o norma para tratamiento de datos científicos con la explicación más sencilla, conteniendo la menor complejidad de conceptos o número posible de éstos). Este tipo de dirección se implica asimismo en el Canon de MORGAN (norma de interpretación de datos con preferencia de la facultad inferior) y en la ley de la variable única de STUART MILL: <<La investigación experimental es la descripción y análisis de lo que será u ocurrirá en condiciones cuidadosamente controladas. Es el método clásico de laboratorio y probablemente el método más difícil y más exacto de investigación. Aunque la investigación experimental encuentra su mayor facilidad de aplicación en el laboratorio, donde las condiciones pueden ser controladas rigurosamente, ha sido realizada con algún éxito en la escuela donde, dentro de ciertos límites, pueden ser controlados importantes factores o condiciones.
La hipótesis básica de la investigación experimental se inspira en la ley de la variable única. John STUART MILL definió este principio en 1872 en uno de sus enunciados:
Si un caso en el que se presenta el fenómeno que se investiga y otro caso en el que no se presenta tienen en común todas las circunstancias excepto una, y ésta se presenta tienen en común todas las circunstancias excepto una, y ésta se presenta sólo en el primero, la circunstancia única en la que dos ejemplos difieren es el efecto o la causa, o una parte indispensable de la causa del fenómeno>>* .
BEST se refiere aquí a uno de los métodos de búsqueda experimental expuestos por STUART MILL en la obra citada. Parece conveniente recordar el conjunto de dichos métodos, que pueden resumirse del modo siguiente:

Método de las concordancias.- Si en varios casos se presenta el mismo fenómeno que es objeto de experimentación, y estos casos tienen en común una circunstancia determinada, ésta será la causa (o el efecto) del fenómeno.

Método de las diferencias.- Corresponde al citado literalmente por BEST en la nota sobre MILL.

Método de concordancias y diferencias.- Si en varios casos – en los cuales se presenta el fenómeno- existe una circunstancia común, y en otros casos- en los cuales este fenómeno no se presenta- tienen en común la inexistencia de dicha circunstancia, ésta es la causa, el efecto o una parte necesaria de la causa del fenómeno.

Método de residuos.- Si cuando se presenta un fenómeno abstraemos aquello que se sabe- por experiencias anteriores- que es debido a causas determinadas, el residuo del fenómeno será el efecto de las causas restantes.

Método de las variaciones concomitantes.- Si un fenómeno varía de un cierto modo, cuando otro fenómeno varía de ese mismo cierto modo es un efecto, una causa o hay entre ellos alguna relación de causalidad.

BUYSE determina también como núcleo fundamental de la experimentación la idea

* STUART MILL, John: A System of Logic, Harper & Brothers, New York, 1873, pág. 222. (En BEST, op cit., pág.96.)

subyacente en la fase indicada por BEST y, como éste, la resume en una sencilla frase*. BERNARD supone la determinación de la importancia que el experimentador tiene en el control de las condiciones experimentales.

La ley de la variable única ha proporcionado siempre la base para la experimentación en el laboratorio. En 1662, Robert BOYLE, un físico irlandés, usó este método, llegando al principio sobre el que formuló su ley sobre los gases. Descubrió que cuando la temperatura es mantenida constante, el volumen de un gas ideal queda reducido a la mitad cuando la presión se duplica; y es duplicado cuando la presión se reduce a la mitad, etcétera. Así, a temperatura constante, el volumen de un gas ideal es inversamente proporcional a la presión ejercida sobre él.

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{P_1}{P_2}$$ (en la ley de BOYLE la presión es la variable única)

Poco más de un siglo después, Jacques A.C. CHARLES físico francés, descubrió un principio semejante, conocido ahora como ley de CHARLES. Observó que, cuando la presión es mantenida constante, el volumen de un gas ideal es directamente proporcional a la temperatura.

$$V_1 = T_1$$
$$V_2 \quad T_2$$ (En la ley de CHARLES la temperatura es la variable única)

En el laboratorio psicológico se ha realizado importantes experimentos investigando la naturaleza del instinto, los hábitos reflejos, la motivación, la memoria, la transferencia en el aprendizaje y otros aspectos de la conducta. Usando como sujetos ratas, perros, gatos, gallinas, cobayas y monos, se han introducido como variables estímulos tales como el hambre, el dolor, el color, el shock eléctrico y los ruidos. Se han descubierto muchos principios básicos de la conducta animal, algunos de ellos aplicables a la interpretación de la conducta humana.>>(Op. Cit., págs. 97-98)

El estudio del aprendizaje animal- que podría denominarse más propiamente adiestramiento- ha sido realizado principalmente por dos tendencias psicológicas:

a) La representada por THORNDIKE Y HULL.
b) La gestáltica (KüHLER Y TOLMAN).

Son conocidos los experimentos de THORNDIKE acerca del aprendizaje, utilizando gatos y jaulas que podían abrirse moviendo un sencillo cierre de modo que el animalito progresivamente aprende a quedar libre cada vez con un número menor de movimiento, los cuales eran registrados en gráficas, obteniéndose la curva de aprendizaje correspondiente. También fueron realizados experimentos con ratas y laberintos. THORNDIKE formula las leyes del aprendizaje. KÜHLER realizó experimentos con chimpancés. El estudio de la conducta animal es objeto propio de la Psicología comparada*.

INVESTIGACIÓN MÉDICA.- El principio de la variable única ha sido empleado con eficacia en muchas situaciones que implican al ser humano. Durante la segunda guerra mundial la Comisión de Investigación Médica del Departamento de Investigación y Progreso científicos se interesó por descubrir la eficacia de algunos medicamentos

---

* BUYSE: La experimentación en Pedagogía, Labor, 1937, pág. 131.

* Para el estudio crítico de las corrientes psicológicas en su desarrollo histórico, véase: BRENNAN: Historia de la Psicología, Madrid, Morata, 1969. Un estudio sobre el aprendizaje puede verse en KELLY: Psicología de la Educación, Madrid, Morata, 1972: Comparative Psychology. Editada por STONE, Prentice Hall, 1955.Ver también REUCHLIN,op. Cit.

contra el mal de mar. Un equipo de investigadores del Instituto de Tecnología de California, bajo la dirección del doctor David TYLER, llevó a cabo una serie de más de 90 experimentos durante un período de seis meses, empleando como sujetos más de 20.000 hombres elegidos al azar entre una población de 100.000. Se probaron varios preparados farmacéuticos y el más eficaz resultó ser un compuesto barbitúrico y de un derivado de la belladona.

A un grupo experimental seleccionado entre tripulantes de transportes de tropas y soldados de varias fuerzas de desembarco se les administraron regularmente ciertas dosis de la droga. A otro grupo se le administro un polvo ineficaz (conocido como placebo). Al tercer grupo (de control) no se le dio ninguna medicación. Se descubrió que el grupo que no recibió ninguna medicación fue el que más sufrió. Los que sufrieron el placebo sufrieron náuseas en proporción sólo un poco menor al placebo sufrieron del 40 a 80 por 100 menos. Su usó mejoró también la puntería con rifle después del desembarco en un 12 por 100.

Esta serie de experimentos basados sobre la ley de la variable única, probaron la eficacia de la droga sobre el mal de mar. El placebo se administró para eliminar el efecto psicológico que pudiera producir un polvo ineficaz. Cualquier tratamiento, aunque no sea de valor médicamente reconocido, puede ejercer algún efecto psicológico beneficioso sobre un sujeto.

La eficacia de la medicación se mide entonces por su superioridad sobre el placebo, sustrayendo así el factor puramente psicológico del experimento.

En la semana del 26 de abril de 1954 se realizó una investigación sobre 1.830.000 niños en todos los territorios de los Estados Unidos con un alto porcentaje de poliomielitis. Usando la vacuna de SALK como factor experimental, se administraron tres inyecciones intramusculares de 1cc. Cada una a 440.000 niños, haciendo la segunda y la tercera inoculación una semana y cinco semanas después, respectivamente*. A otro grupo de 210.000 niños se le administró una solución salina o placebo, mientras que un tercer grupo de 1.180.000 niños fue designado como grupo control y no recibió medicación.

Después de un período de tiempo se analizaron los informes de los tres grupos. El grupo experimental que recibió la vacuna de SALK tuvo un informe mucho más favorable. A pesar de que muchos niños podían haber recibido la vacuna demasiado tarde para ser completamente eficaz, solamente 57 presentaron síntomas de poliomielitis y sólo uno murió. Según dice el doctor Thomas D. DUBLIN:

Es casi universalmente conocido que esta prueba, básicamente médica- sin precedentes en sus objetivos, en su magnitud y en su extensión-, ha tenido un gran éxito y se halla ahora a disposición del público un remedio sencillo y seguro que ofrece una protección del 60-90 por 100 contra la poliomielitis** .

La vacuna de SALK era la variable única y la reducción en la presentación de la poliomielitis fue atribuida a su empleo.

En los dos experimentos médicos mencionados no se hizo ningún esfuerzo para mantener constantes todas las variables.

Los grupos fueron seleccionados al azar. La existencia de variables fue considerada como relativamente poco importante para comprobar la hipótesis de que la vacuna administrada sería eficaz en la prevención de la enfermedad. Así encontramos aquí lo

---

* DUBLIN, Thomas D.: "1954 Poliomyelitis Field Trial", Journal of American Medical Association, 158:14,6 agosto 1955, págs. 1258-1265. Utilizada con permiso especial.

** Ibid., pág. 1256.

que podríamos llamar una modificación de la variable única, la ley de la única variable importante; la medicación era el único factor significativo entre otros muchos que invariablemente existían.

La situación experimental está sujeta a limitaciones determinadas por la prueba y sus circunstancias, más las correspondientes a los individuos que se hallan inmersos en ella: sujetos y experimentador. Unas de ellas pueden considerarse como límites objetivos de la experimentación, y se refieren al tiempo, lugar, medios, alcance, etc.; otras, son las que se refieren a los elementos personales, y podrían considerarse subjetivas. Entre estas últimas, las pertenecientes al experimentador constituirían la Deontología del investigador profesional, y las relativas al sujeto o sujetos de la prueba se verían subordinadas al respecto de las normas éticas y de los principios religiosos. De acuerdo con esto, no seria lícito realizar un experimento sobre la educación religiosa, por ejemplo, en el que al grupo experimental se le educase rectamente en sentido religioso, mientras que el grupo de control permanecía aislado en un ateísmo, aunque sólo fuese temporal. El prejuicio producido a este grupo podría ser irreparable. Tampoco es lícito rozar los límites morales. Un ejemplo podría ser la experimentación sobre la coeducación*. De acuerdo con la posición jasperiana, no es lícito tratar a un sujeto (ser humano) como un puro objeto**. Para JASPERS, la existencia no deviene objeto. Hay que tener en cuenta, pues, los principios morales y religiosos implicados en la experimentación. Trabajos sobre cuestiones religiosas, que pueden realizarse lícitamente, se están efectuando de hecho y se espera de ellos fructíferos resultados***. Cuando la experimentación tiene un carácter didáctico, no parece haber inconveniente alguno. Pruebas sobre rendimiento se realizan con ítems apropiados. (Educadores, 8-60.)

LA INVESTIGACIÓN Y LA INFORMACIÓN ****.- El día en que los intelectuales hallen a su disposición un servicio seguro y completo de informaciones y documentación, entonces emprenderán con gusto y buena voluntad los trabajos de alto interés que no hubieran tenido fuerzas, ni coraje, un posibilidades de realizar sin esa contribución.

No es la manipulación de los hombres lo que importa en sí misma, sino la colaboración de todos, todos trayendo un rico tesoro o su pequeño óbolo para el depósito común, del cual ellos mismos y los otros pueden servirse>> (L´Observatore Romano, año 91, núm. 214, pág.1 0921. Discurso de Su Santidad a los asistentes del XVIII Congreso Internacional de Documentación).

La problemática de una adecuada asistencia sanitaria lleva consigo el disponer de auténticos datos objetivos sobre lo ya realizado y previsiblemente realizable. Las dificultades mayores surgen por la insuficiencia de esta información objetiva y muchas veces por falsedad de la técnica utilizada para recogida de los datos que se poseen.

Existen aspectos generales que conviene considerar, en orden a la abundancia de información. Nos referimos a la proliferante y polimorfa diversidad de publicaciones en el orden internacional. Algunos ejemplos: Actualmente se consideran editadas de 25 a 30 millones de obras desde la invención de la imprenta. En la Librería del

---

* GONZALVO, G.: “La coeducación de los sexos”, en Bordón, núm. 75, marzo de 1958, págs. 191- 206.

** MILLÁN PUELLES, Antonio: ”Los límites de la educación en K. Jaspers”, en R. E. P., núm. 35, julio- septiembre de 1951, págs.. 439-448.

*** Trabajos vocacionales de Indiana (University os Notre Dame).

**** Original del Dr. L. RAMÍREZ publicado en Medicamento, 50-65.

Consejo de Washington cuentan los lectores con 10 millones de libros. Por año, además, se archivan cerca de 7 millones de nuevos documentos, fuera de libros. En la Biblioteca Lenin, de Moscú, el lector amigo cuenta también con 10 millones. En la Biblioteca Nacional de París o en el British Museum de Londres, con 6 millones de libros. Se considera que se editan anualmente 200.000 obras. Hasta el día de hoy han aparecido cerca de 100.000 publicaciones periódicas, sin contar las de tipo diario y boletines de noticias. De las 24.029 revistas citadas por SMITH y KENT en el World List of Scientific Periodicals se extraen por año más de 1.850.000 artículos en cerca de 30 idiomas diferentes.

Otro ejemplo: En el campo de las ciencias físicas, según estimaciones fiables, se publican por año de uno a dos millones de artículos. En el Instituto Nacional de Información de la Academia de Ciencias de la U.R.S.S. ; en el año de 1950 se analizaron 11.000 revistas de 92 países, que correspondían a 64 idiomas y que dio origen a 599.700 reseñas bibliográficas que han sido presentadas por dicho Instituto Nacional de Información en 12.878 cuadernos de las 13 series de su conocida Revista de resúmenes analíticos. Se publican actualmente cerca de 8.200 revistas médicas en todo el mundo, que considerando 50 páginas término medio, por cada número de los 6 fascículos anuales de una revista, totalizará cerca de dos millones y medio de páginas de literatura médica que interesan al profesional médico. El Index Medicus registró en 1959 y totalizó 110.000 noticias referidas apenas a 1.600 periódicos. Estimaciones objetivas calculan que se publican totalmente un número de 213.000 artículos anualmente. Para otras ciencias se editan un número mayor de publicaciones; citemos como ejemplo, para ciencias naturales más de 500 publicaciones periódicas de tipo analítico.

Solamente en Bulletin Analitique del Centro Nacional de la Investigación de París, Centre National de la Recherche, publicó en 1955, 130.000 extractos de revistas. Si a estas cifras y datos que señalamos se suma el que menos de un tercio de los documentos publicados dan origen a citas analíticas bibliográficas se presume concluir que cerca de un 70 por 100 de la producción total bibliográfica mundial queda condenada a permanecer en los estantes de las bibliotecas como material muerto y sin utilidad.

Estos datos que ofrece caracteres pavorosos, porque además de las publicaciones en revistas hay que sumar los tratados manuales, las tesis y comunicaciones a las sociedades y congresos, los resúmenes y notas de investigación, los << Progress>> y << Rapport>>, los documentos no impresos y de circulación limitada, veces de gran importancia, bibliografías, extractos, análisis bibliográficos, recensiones estadísticas y críticas, descripciones de métodos y técnica, metodología científica, catálogos de instrumentos y material de investigación, etc.

A todo ello cabe sumar, además del simple registro, la gran dificultad de selección idónea de los trabajos fundamentales, de valor real, entre la infinidad de temas glosados, versiones sin interés y contribuciones científicas secundarias y de escaso rango.

Otro problema más es el de la centralización, problemas lingüísticos, localización y obtención de traducciones de las publicaciones en lenguas poco usadas, cuestión de traducción mecánica y, no de menor interés, mecanización del lenguaje, unificación del lenguaje científico internacional, uso de las llamadas palabras <<llaves>>, uso de la lengua natural o artificial común (<<metalengua>>, <<interlengua>>, <<lengua pivot ideal>>), etc.

Pero es que, además el ejercicio profesional y de investigación actual exige en orden a

los conocimientos y también en orden a la terapéutica a emplear una rapidez informativa no sólo desde el punto de vista bibliográfico, sino también estadístico, casuístico, terapéutico, iconográfico, etc., además de información en muchos casos <<retrospectiva>> , la complejidad y problemática de la <<técnica de información >> y de la no menos compleja <<documentación automática, de la normalización también del trabajo coordinado en equipo.

Esta compleja problemática que hemos señalado y cuya solución válida interesa al mundo médico de hoy ha tenido tentativas de solución. Hace ya años que se realizaron los primeros estudios básicos de tipo técnico orientado a clasificar y objetivar algunos problemas fundamentales de tipo de la planificación en organización general. Así se señalaron técnicas metodológicas para la unificación, simplificación y consiguiente normalización de los impresos utilizados en la práctica médica: hojas clínicas, historias, hojas de exploración, análisis, resúmenes clínicos, etc. También en el campo de la iconografía médica, señalando claves determinantes para el registro y utilización de fotografías, radiografías, registros gráficos, diagramas, ondas, etcétera. También se tendió con estos estudios a la simplificación y racionalización, buscando claridad y objetividad de los registros médicos de los diferentes servicios y hospitales. Se clasificaron sistemáticamente las nociones técnicas y procesos, lo que ha llevado a la elaboración y adaptación de diferentes tablas de clasificación, por ejemplo, el Manual de clasificación estadística internacional de enfermedades, traumatismos y causas de defunción, editado por la Organización Mundial de la Salud, cuya última revisión corresponde al año de 1957.

En el campo mental, de un modo más particular, puede verse la orientación internacional en las listas comparativas publicadas por la American Medical Association, y en España por la aplicación de las mismas en las directrices marcadas por el Patronato Nacional de Asistencia Psiquiátrica, en la recogida y sistematización de datos, siguiendo, en parte, la clasificación alemana.

Otras tablas muy conocidas podríamos citar: la International clasification of diseases adapted for index of hospital records in operation clasification del Public Health Service de EE.UU. de América, que ha nacido de la <<nomenclatura>> de la American Association y la Clasificación estadística internacional de la O.M.S.; las tablas del Royal Collage os Surgeons; el Codex of general register office de Londres, etc.

Otro aspecto de racionalización de la documentación es el de las aplicaciones de la mecanización en la administración médica y archivos médicos con las numerosas ventajas de proceso rápido y automático, en oposición a los lentos y ya periclitados métodos manuales. Asimismo, el establecimiento de codificaciones convencionales correspondientes, bien a los sistemas internacionales de clasificación de enfermedades, traumatismos, causas de muerte, etc., o bien a operaciones, permitiendo un registro mecánico de dichos datos lado a lado con otros elementos relativos a datos complementarios.

A nadie se escapa la importancia que el estudio de las fichas codificadas representa, fichas destinadas al archivo mecanizado y selección mecánica, de dato variadísimos de acuerdo con las necesidades técnicas, y posibilidades materiales de cada servicio. Según ello, cabría emplear diferentes sistemas de fichas o cartones perforados, de perforaciones marginales o perforaciones centrales, sistemas de perforación y selección manual, de perforación y selección mecánica y selección electiva, o como se aconseja actualmente, de perforación mecánica y selección electrónica, incluso transistorizada.

Las principales ventajas que encontramos al sugerir la creación de servicios mecanizados en la modalidad centralizada o coordinada son, entre otras, las siguientes:

a) Ventajas de orden económico. En un servicio centralizado, o coordinado, se justifica la creación de un equipo mecánico completo, ya que, de no ser centralizado, la cuantía de su precio no compensa al esfuerzo diario, dado que se precisan pocas horas al día de trabajo con el equipo mecánico, especialmente con la máquina separadora o distribuidora de datos. La centralización de dicho servicio permitiría la instalación de una máquina perforadora, por ejemplo, y la utilización colectiva por los distintos servicios sanatoriales y asistenciales de la instalación separadora y tabuladora impresora del servicio central de mecanización.
b) Otra ventaja es el estudio coordinado y centralizado de los problemas teóricos y técnicos de aplicación práctica, recibiendo y repartiendo información con unos mismos módulos de medida y de valoración, lo que lleva a la utilización de datos fiables y valorables huyendo de los datos falsos estadísticos.
c) El intercambio y el diálogo en la experiencia y en la cooperación de proyectos, estudios, trabajos, etc.
d) Preparar personal técnico idóneo.
e) Garantizar a los servicios interesados que el sistema de registro tendrá utilidad y continuación en todo el ámbito nacional, y estaría estructurado funcionalmente proporcionado regularmente la información necesaria para la utilización estadística de los elementos científicos y administrativos, con fines de investigación y asistencia sanitaria.
f) La posibilidad de una experiencia y divulgación valorable de técnicas y métodos, lo que permitiría actuar a este servicio centralizado como centro piloto.
g) La promoción centralizada de estudios de economía, rendimiento útil y eficiencia de tales documentaciones mecanizadas, suministrando datos útiles y recomendables, incluyendo estudios de investigación operacional sobre mecanización, comparando con otros tradicionales, etc.

La problemática actual en nuestro país de la documentación mecanizada cabría estudiarla a partir de una consideración general sobre, insistimos, la urgencia de la normalización (léase mecanización adecuada) de la documentación, que es necesaria para cualquier tipo de trabajo que quiera hacerse de manera seria y valorable en orden a la importancia sanitaria, física o mental del país.

En nuestro país la problemática de la información presenta características peculiares en orden a las personas y a las estructuras administrativas. No es de este lugar el señalar estos caracteres ni tampoco las soluciones halladas o los caminos y orientaciones a seguir. Basta señalar aquí algunos aspectos de esta documentación mecánica:

a) Contribuiría a la normalización y libertad mental del intelectual que, al ser informado adecuadamente, manejaría y trabajaría con datos reales y no falseados y contribuiría con su propio esfuerzo en el campo propio de su dedicación intelectual, ofreciendo a los demás los resultados del mismo. Ello llevaría a un

mayor respeto por la obra ajena realizada y a una mayor valoración de la obra propia. Evitarla, así, la dispersión en múltiples trabajos, pues con la abundancia de información cada materia de trabajo es campo para unos pocos, dada la gran riqueza de ese material. Material que, por otra parte, exige, para obtener datos verdaderos, esfuerzos continuados en una sola dirección apartándose de los trabajos colindantes y vecinos que, al no poder ser abarcados, quedarían para campo de quehacer profesional de otros pioneros intelectuales, científicos y estudiosos.

b) Habrá que huir de la supernormalización (mecanización excesiva), tendencia que podría darse en nuestro país, por ejemplo, dictando de manera precipitada normas y regulaciones, conocidas de un modo teórico y que al cabo de pocos años se precisan cambiar, con lo que se destruyen trabajos y se siembran inquietudes e inseguridades. La experiencia que poseemos así nos lo ha demostrado. La normalización de esta documentación ha de llevarse con directrices discretas y prudentes, huyendo de la normalización prematura impuesta por órganos o personas con insuficiente preparación idónea. Diálogo y formación también son precisos aquí.

c) Difundiendo trabajos y resultados se adelantaría la <<toma de conciencia>> de este problema. Esta difusión debería hacerse a escuelas, colegios, institutos, universidades, centros militares, cuarteles, autores, editores, Administración pública y local, etc.

d) No olvidar y tener muy en cuenta las infraestructuras de la organización del trabajo actual. En este aspecto cabría destacar el señalar caracteres de las estructuras administrativas sanitarias en nuestro país y aspectos estructurales personales de conductas intelectuales en los campos de la administración científica y técnica. En este tipo de aspectos personales la preocupación fundamental serpa la de conseguir cooperación y aceptación constructiva, huyendo de críticas y criterios precientíficos de tipo destructivo, así como de la defensa <<fanática>> (por prejuicios, posiciones personales, <<status>> o defensas mentales) de tradiciones o hábitos, o resistencias a la innovación e implantación de nuevas técnicas y métodos. Habrá que conseguir la participación activa de todos los posibles usuarios del servicio, lo que se conseguirá si se emplea en el mismo personal idóneo técnico.

e) Por último, y por lo que respecta a nuestro país, la necesidad y urgencia de una programación efectiva a corto plazo de esta documentación mecanizada, estudiando los campos que tienen prioridad por la urgencia social diagnóstica o terapéutica de las misma, por utilidad para otros campos, etc., corrigiendo atrasos y errores , valorando la fiabilidad y verdad de datos ya suministrados, archivados y manejados y, sobre todo empleando l personal formado y formado personal idóneo que cubra las necesidades en este campo de la documentación mecanizada.

Queremos terminar este trabajo con dos citas que avalan la importancia de esta documentación mecanizada:

El príncipe Louis de Broglie, en el Congreso Mundial de Documentación celebrado en Roma en 1951, señalaba <<El árbol de la ciencia posee en sus ramas las diferentes disciplinas de la ciencia y en las dos raíces principales que mantienen el árbol, la documentación y la investigación. Los frutos de este árbol están en función de los datos obtenidos por generaciones sucesivas que los documentalistas recogen y clasifican metódicamente para transmitir a las generaciones presentes y a las que han de venir.>>

<<La inflación de la documentación conlleva necesariamente a la división del trabajo, donde unos se encargan de recoger y archivar los datos… El progreso material que ello lleva consigo es uno de los factores de mejoramiento de las condiciones humanas y elemento fundamental es esta paz a la que aspiran todos los hombres de buena voluntad. >>

Destaquemos aquí también la cita del Science Advisory Committee, de la Presidencia de los Estados Unidos de América, en la que destacan <<las responsabilidades de los técnicos y del Gobierno en la comunicación de la información>>.

<<Los científicos han de participar, personal, y activamente, en el proceso de difusión de la información, no dejando toda la responsabilidad para el documentista>>.

<<Las escuelas superiores y las universidades deben enseñar estas técnicas como parte de su <<currículum científico>>. Deben también educar más profesionales que puedan manejar la información e inventar nuevas técnicas. Una vez que un sistema de información se completa, deben ser adoptadas normas para la elaboración de análisis y de índices que permiten su utilización de manera sistemática. >>

En nuestro país sugerimos, mientras no tengamos nuestro Ministerio de Sanidad y Asistencia Social, la creación de dos Centros de Documentación Mecanizada: uno de ellos en la Dirección General de Sanidad, para todos los aspectos que toquen a la sanidad física de los españoles, y otro Centro de Documentación Mecanizada en el Patronato Nacional de Asistencia Psiquiátrica. Este último imprescindible, dadas las necesidades que en nuestro país existen en orden a la asistencia pública de tipo mental y por la relación que este campo mental tiene moderadamente, con aspectos sociológicos, antropológicos, pedagógicos, culturales, educativos y sanitarios del colectivo humano total. Moderadamente, y en los países más avanzados, estos problemas se estudian con aquellos otros de tipo psicológico con lo que guardan relación: psicológica publicitaria, salud mental familiar y pública, motivaciones de grupos de presión, estudios de motivaciones en el mercado, etc.

La preparación de personal idóneo podrá hacerse:

1) Convocando públicamente un concurso al que puedan presentarse aquellos que ya poseyesen información y formación personal en este campo, valorando muy especialmente las condiciones personales de madurez, criterio y discreción, además de la formación técnica solicitada.
2) Una vez que se hubiese seleccionado el personal por el concurso anterior y por entrevistas adecuadas, podría realizarse la convocatoria pública y la búsqueda de personas que, reuniendo requisitos técnicos y personales para este cometido, se sometieran a cursos de formación acelerados y periódicos, dentro de un estudio serio de las necesidades analíticas y especiales del país, atendiendo a la importancia de problemas, zonas, grupos socioculturales, característicos de los planes de trabajo, etc.

   (Agradecemos los datos suministrados por: Ilustrismo señor don Zeferino Ferreira Paulo, director del Centro de Documentación Científica del Instituto de Alta Cultura, Portugal; revista portuguesa Semana Médica; Member Raport, Science Gubernement and Information, United States President´s Science Advisory Committee [Exc. F. I. D. news Bull. Den Haag. 14 (9): 35/36,1964] y L´Observatore Romano.)

[3]La oveja negra del rebaño. En francés, en el original.

[4]… wich in semi- Spanish for <<Little hypotheses>>. Así en el original.

CAPITULO IV

Problema de la definición

Ya hemos visto que la medida básica para el método científico y que, en sí, es de dos tipos fundamentales. El primero, el tipo normal, que formula la pregunta <<¿Existe el fenómeno?>>, y el segundo, el tipo de medición que formula la pregunta << Si el fenómeno existe, ¿ en qué medida?; ¿cuál es su magnitud o identidad?>> A fin de poder llevar a cabo cierto tipo de medición para un fenómeno debe definírsele clara e inequívocamente, lo cual nos lleva a uno de los problemas básicos del método científico: el de la definición de las variables, de los fenómenos o hechos con que trata el científico.

En apariencia, esto puede parecer un problema relativamente sencillo. Nuestra vida cotidiana está llena de objetos nombrados y definidos. Pero es justamente en esta desesperante simplicidad donde estriba el problema real de la definición. Estamos tan acostumbrados a las del diccionario que nos inclinamos a pensar de ellas como si fueran claras, unívocas y reales. A este respecto debo observar que uno de los principales errores es del método científico consiste en transferirlas sin someterlas a crítica, pues las definiciones del diccionario *no definen de manera científica*. SKINNER (58) ha advertido lo siguiente:

<<Las teorías del significado suelen tratar con colecciones correspondientes de palabras y cosas. ¿Cómo se corresponden las entidades lingüísticas con las cosas o fenómenos que significan y cuál es la naturaleza de la relación existente entre ellas, denominada <<referencia>>? A primera vista los diccionarios parecen mantener la noción de estar ordenaciones; en el mejor de los casos, <<dan palabras>> que tienen el mismo significado. >>

Finalmente debe existir alguna operación clara a la cual puedan vincularse estas palabras.

TRES NIVELES DE DEFINICION

Deteniéndonos un poco más en el problema de la definición, permítaseme sugerir tres niveles de definición que yo llamo *diaria, poética y científica*.

La definición *diaria* es la que acepta universalmente y respecto a la cual existe una comprensión general.

La definición *poética* no necesita ser universalmente aceptada ni generalmente comprendida, sino que se considera como algo que pertenece al reino del gusto de la facultad creadora individual.

La definición *científica* queda restringida a un grupo limitado para el cual debe tener un significado específico.

Vamos a poner un ejemplo: supongamos que definimos la Luna desde el punto de vista de la comunidad diaria, poética y científica. La definición diaria sería : << Un cuerpo celeste redondo que gira alrededor de la Tierra, que refleja la luz del Sol y que se llena una vez al mes.>> La definición poética podría ser algo semejante a esto: <<Una esfera plateada y resplandeciente que resalta contra el negro terciopelo del cielo.>>

Por último, una definición científica sería algo como: <<Satélite del planeta Tierra (tercer planeta del sistema solar) que gira alrededor de éste y sobre sí mismo una vez cada 27 1/3 días, situado a 384.000 Km. De distancia, cuyo diámetro es de 3.477 Km. Y que refleja la luz del Sol, presentando cuatro fases>>.

Puede observarse que una definición exacta de la Luna desde un punto de vista científico necesita previamente la de planeta y sistema del Sol (que es una estrella enana tipo G), etc. Los tres tipos de definición difieren en cuanto a su claridad y a su precisión.

Como ya he dicho, es un gran error valerse de una definición diaria (y, todavía mayor, de una poética) para uso científico. Un astrónomo difícilmente llevaría a cabo mediciones científicas significativas valiéndose de conceptos aceptables en la conversación diaria, tales como <<que se llena una vez al mes>>. La definición científica debe hacer uso de descripciones precisas y unívocas. También puede observarse que el valerse de la comunicación científica en el reino diario o poético sería igualmente

inapropiado. El enamorado que se encuentra a la orilla de un lago y que describe a su novia la Luna diciéndole que es el satélite del tercer planeta, Tierra, del sistema solar, obtendría tan poco éxito como, inversamente, un astrónomo poético en una asamblea científica. En la conversación diaria se consideran pedantes estas descripciones.

PROBLEMA DE LA CLARIDAD

No ha de darse demasiada importancia al hecho de que uno de los principales errores del método científico es el uso de definiciones diarias. Sin embargo, éste es un problema muy frecuente en ciertos tipos de investigación especialmente en el que se ocupa de la conducta humana y de los problemas clínicos. Por ejemplo, tomemos la palabra <<ansiedad>>, una palabra corriente para la que hay una definición diaria bastante clara[1].Incluso una palabra como <<personalidad>>, que tiene gran número de significados[*], es relativamente comprendida en algunos contextos, aun cuando sus usos difieren. Por ejemplo, la personalidad es algo que uno puede tener (<<tiene mucha personalidad>>). El hecho de que se hable de <<mucha>> indica que existe una escala de magnitud que va de más a menos. Es algo que puede tratarse con un juicio apreciativo (<<no me gusta su personalidad>>). Designa algunas características descriptivas, tales como <<es una personalidad de Hollywood>>. Todas estas definiciones son puntualizaciones diarias que tienen una relativa claridad dentro de los usos específicos para los cuales son empleadas. Como *ansiedad*, la palabra *personalidad* da lugar a confusión cuando se intenta realizar una investigación científica. El hablar de un <<trastorno de la personalidad>> sugiere que algo está perturbado, pero ¿qué? Solamente <<transformando>> un término vago tal como personalidad, en significativo y sujeto a definición científica, puede intentarse una investigación positiva.

Tampoco algunos libros de texto son árbitros concluyentes de la definición, como puede verse en la siguiente de la ansiedad, tomada de un tratado de psiquiatría (26):

<<En cierto sentido, la ansiedad es el mecanismo de advertencia del ego de que existe algún trastorno en la personalidad. El ego la utiliza para indicar que algo en el id o el superego la amenaza. >>

Aunque existe cierta comprensión general de esta afirmación, no puede surgir de ella, estrictamente, la comprensión científica. Así, para lograr que esta definición sea significativa debe definirse ego, el superego, la personalidad, el id y la ansiedad misma en términos claros y unívocos, para relacionarlos finalmente con los fenómenos demostrados y repetibles que observamos, vinculados a los datos. Más arriba he dicho que una definición de la Luna puede exigir, finalmente, definiciones de los planetas y los satélites y otros términos empleados en una definición científica. Pero esto es diferente respecto a términos tales como id, ego y personalidad. La primera definición (la referente a la Luna) puede relacionarse con fenómenos observables y demostrables, mientras que los términos personalidad, id, y ego siguen siendo siempre símbolos verbales formales[2]. A lo largo de nuestro estudio volveremos a tratar de esta cuestión.

Una fase de este problema de la definición puede resumirse citando a QUINE (38), que dice:

<<Cuanto menos ha avanzado una ciencia, más tiende su terminología a descansar sobre el supuesto acrítico de la comprensión mutua.>>

Cuando los individuos comunican las observaciones con términos mutuamente comprendidos – pero vagos (tales como personalidad), en lugar de hacerlo con términos basados en el terreno científico--, entonces la investigación queda retrasada. Pongamos otro ejemplo: si procediéramos a iniciar una investigación relacionada con la psicoterapia (definida libremente como el <<tratamiento de los problemas emocionales>>), encontraríamos el término improvement[3] usado ampliamente para indicar

---

[*] Probablemente demasiados significados o <<significados sobrantes>>, en el sentido de REICHENBACH (41). MARCH (36) ha hecho comentarios acerca de esto al observar que los conceptos con significados sobrantes pueden ser <<tolerados en el primitivo desarrollo precientífico de una especialidad, pero para que se produzcan deben remplazarse por términos gramaticales más necesaria e íntimamente vinculados a los datos>>. Esta es la cuestión principal de la que vamos a ocuparnos en este capítulo.

un cambio en la conducta de la persona. Sin embargo, raramente se encuentra su definición clara y comprensiva. Si se preguntase a un psicoterapeuta lo que entiende por su significado, acaso diría: <<Bueno, todo el mundo sabe lo que significa>>, lo mismo que podría decir: <<Todo el mundo sabe lo que significa ansiedad>> o <<Todo el mundo sabe lo que significa personalidad>> Así es como se emplea la definición diaria, mutuamente comprendida y universalmente aceptada, en una situación que exige una definición científica. El decir que <<todo el mundo sabe…>> es una especie de <<petición de principio>> dando como cierto lo que exige una prueba e impide que en la definición se haga uso de la claridad y de la certidumbre. La suposición mutua de la comprensión, como QUINE ha indicado, es, desde luego, una forma rudimentaria de abordar el método científico.

UN INTENTO DE CLARIDAD Y CERTEZA: LA DEFINICION OPERATIVA

¿Qué podemos aportar a la definición científica significativa? Algo fundamental a todo método científico es la definición operativa. Aunque implica varios problemas, es obvio que le método científico depende de ella, RAPOPORT (40) la ha definido en los términos siguientes:

<<Una definición operativa dice *qué hacer* para experimentar la cosa definida. Habiéndose pedido a un físico que definiese el coeficiente de fricción, dijo algo así "Si se arrastra horizontalmente sobre una superficie un bloque de un determinado material, la fuerza necesaria para arrastrarlo será, dentro de ciertos límites, proporcional al peso del bloque. De esta forma la razón de la fuerza de arrastre con respecto al peso es una cantidad constante. Esta cantidad es el coeficiente de fricción entre las dos superficies." El físico define el término diciendo *cómo proceder* y *qué observar.>>*

Así se dice, con cierto sentido práctico, que la definición de un <<plato>> es su <<receta>> (todo aquello que lo integra y es necesario preparar y hacer).
En el método científico necesitamos disponer de términos que permitan la definición operativa, aunque es indudablemente cierto que la naturaleza misma del lenguaje puede impedir la operatividad perfecta. Lo que importa es subrayar la necesidad de acercarse a este fin, eliminando los términos mutuamente comprendidos, pero vagos (en la aceptación de QUINE), que impiden la comunicación adecuada. El hecho de que en la comunicación psiquiátrica esto constituye un problema, puede ilustrarse con la siguiente cita tomada del *Diagnostic and Stadistical Manual: Mental Disorders*, publicado por la <<American Psychiatric Association>> (24), en la que se describe al síndrome cerebral crónico de la siguiente forma:

<<Los síndromes cerebrales orgánicos crónicos son el resultado relativamente permanente de una lesión difusa del tejido cerebral y más o menos irreversible.>>

En mi opinión para que esta definición implicara una auténtica utilidad como afirmación verbal y gozase de significación operativa sería preciso definir más operativamente las adjetivaciones con sentido de <<relativamente permanente>> y <<más o menos irreversible>>.

La definición operativa ha de comenzar por la observación. El observador registra los hechos, informa y procura comunicarlos con la mayor claridad posible; pero una de las objeciones sobre la <<máxima claridad>> es que el número de definiciones implicadas puede llegar a transformarlas en onerosas. Por otra parte, cuanto más nos aproximamos a la certeza y a la claridad, más se especifica y particulariza, aunque, en último término, la ciencia, en sí, debe llevar a la generalidad y a la predicción. No creo que sea ésta una objeción legítima al uso de la definición operativa, puesto que el número de

definiciones exigidas depende de la circunstancia específica. BRIDGMAN (16) ha sugerido que, corrientemente, se prefiere la ambigüedad y la brevedad a la claridad y al gran número de palabras.
Pero no es totalmente cierto. Por ejemplo, en nuestra cultura existe una sola palabra para designar a la nieve y aunque le podamos poner calificativos tales como dura, blanda, helada o fangosa, corrientemente se prefiere la ambigüedad a la descripción extensa. Sin embargo, entre los esquimales, para los cuales la vida y sus formas dependen de un exacto conocimiento del tipo de nieve, existen treinta palabras para describir sus variedades. KLUCKHOHN (34) ha observado que las distintas culturas pueden dar importancia a cosas diferentes, lo mismo que los esquimales resaltan la importancia de discriminar las clases de nieve. Observa que el idioma inglés <<es muy discriminativo con respecto a la conducta de grupo: se habla de <<school or fish>>, <<herds of cattle>>, << flocks os sheep>>, <<coveys of quail>>, << prides of lions>>, etc.>>.
Podemos suponer que una cultura que favorece dicha discriminación tiene necesidad de estas diferenciaciones, mientras otras parecen contentarse indicando solamente que hay <<muchas>> ovejas o ganado [4].
Una sola palabra puede emplearse con diversas acepciones, siempre que exista una clara especificación operativa para cada una. Por ejemplo, la palabra <<key>> tiene más de veinte acepciones en inglés, relacionada cada una de ellas con una referencia operativa específica (música, fraternidad, casa, etc.) Quizá esto podría hacerse también con mayor claridad operativa respecto a la palabra <<personalidad>>, que tiene diversos aspectos.
Esto se ha hecho de forma rudimentaria por un grupo de psicólogos (64) que intentaron hallar algún significado consistente para la palabra <<emoción>>, de la cual encontraron más de veinte definiciones. Cuando estos psicólogos entresacaron el elemento común a todas las definiciones de la emoción, hallaron que, a todas ellas, aparecía una característica: la actividad alterada del sistema nervioso autónomo. Es evidente que en la definición de emoción dada por un profano no figuraría esta frase particular, pero la descripción dada indicaría probablemente que había un aumento de los latidos del corazón o de la transpiración, o algo semejante a la actividad fisiológica. Estas son actividades alteradas del sistema nervioso autónomo que pueden compararse con las descripciones expresadas en términos más profesionales. Cuando es factible entresacar un factor, nos encontramos ante el comienzo de una definición más satisfactoria de una palabra como emoción. Contamos con algo que es mensurable. (Ya saben ustedes lo amigo que soy de las cosas mensurables[5].)
Las observaciones deben partir siempre de una definición específica, clara y restringida. Sólo así puede producirse un movimiento hacia una correlación de observaciones específicas que contribuyan a un cuerpo de conocimiento general.
Una objeción que suele hacerse a las definiciones operativas es que, finalmente, <<encierran>> al definidor. RAPOPORT (39) ha tratado de esto valiéndose de un divertido ejemplo en el que señala que un positivista lógico estricto, aferrado a sus principios y que se atuviera completamente a ellos, no podría decir:
<<Hay una oveja negra. >> Sólo podría decir: <<Veo una oveja, uno de cuyos lados es negro>>. Si se le preguntase si no creía verdaderamente que era una oveja negra, acaso diría: <<Mis experiencias previas con ovejas uno de cuyos lados es negro me hace esperar que si se le diese la vuelta a la oveja recibiría datos sensoriales similares.>>
Esta descripción puede parecer ridícula, puesto que el observador queda como excesivamente preciso en su descripción. Pero si se sustituyese la palabra oveja por la palabra Luna, la cosa sería diferente. Hasta hace poco un observador solamente podía decir: <<Ahí está la Luna, uno de cuyos lados tiene cráteres>>, porque nadie había visto la otra cara y la experiencia nos limitaría a la conjetura respecto a ella. En otras palabras, hemos visto muchos lados de ovejas y gozamos de la experiencia que nos permite inferir (con un alto grado de probabilidad) que una oveja tiene el mismo color por ambos lados. Aunque hubiera un alto grado de probabilidad de que la otra cara de la Luna tuviera cráteres, no contábamos con la experiencia que nos permitiera hacer tal inferencia. La definición operativa o la

descripción lógico- positivista de la Luna tenía que restringirse a una descripción de lo observado.
Otra objeción dice que es posible dar una definición operativa a entidades simbólicas y que, por tanto, se le priva de la claridad operativa. Realmente este no es un problema de importancia en la medida en que la ciencia trata siempre con dos tipos de proposiciones a las que se ha denominado proposición forma y proposición empírica. Por ejemplo, STEVENS (59), al estudiar el método operativo, ha observado que <<las hipótesis… pueden ser solamente afirmaciones formales – operativamente vacías – hasta que son demostradas>>. Al hacer una aclaración de esto, distingue entre proposiciones formales y empíricas, diciendo que las proposiciones formales son simbólicas y no tienen referencia empírica; <<son, en sí, lenguaje, matemáticas y lógica>>. Por ejemplo, es posible afirmar en una proposición formal que $X = a+b^2$ sin que se haga ninguna referencia a los objetos o fenómenos designados por X, a o b.
Por el contrario, las proposiciones empíricas <<son aquellas en las que estos conjuntos de símbolos han sido identificados con fenómenos observados>>. RAPOPORT (40) las ha descrito en términos en función proposicional, advirtiendo que ésta permite una afirmación hipotética, tal como X *es verde*. Es imposible decir, partiendo de esta afirmación formal, si es verdadera o falsa. Si X es la hierba, existe una verdad demostrable; si X es leche, puede considerarse falsa.
En conjunto, los símbolos matemáticos no necesitan una referencia empírica inmediata, sino que pueden existir dentro de una estructura puramente formal.
Los símbolos formales pueden aparecer en definiciones operativas, como ocurre en el siguiente principio:

> Un psicólogo está describiendo las condiciones bajo las que llevó cabo cierto experimento y advierte al definir el *hambre* (una definición diaria, subjetiva, que intenta hacer operativa): <<En este experimento se privó a las ratas de alimento durante un período de setenta y dos horas>>, sistema aceptado para hacer que un animal esté hambriento.

La palabra *hora* es un término simbólico formal que tiene cierta relación, aunque lejana, con un fenómeno físico puro. Ya hemos tratado de esta cuestión en páginas anteriores, al considerar los niveles de medición; pero puede ayudarnos el hacer una breve recapitulación del principio en este campo de intereses. El psicólogo emplea el término hora, que es un símbolo formal, verbal y no físico, que se ha convertido en el signo que sirve para designar un paso específico de tiempo, indicado por el movimiento de un par de agujas alrededor de la esfera de un reloj. El movimiento de las agujas es una operación física, a la cual se ha dado una designación simbólica (segundo, minuto, hora). La operación física final es la actividad que se produce dentro del reloj mismo, la cual origina el movimiento de las agujas. Un reloj es un modelo físico del movimiento aparente rítmico del Sol. Cuando un psicólogo dice que ha privado de alimento a una rata durante setenta y dos horas (definiendo así el hambre), está empleando una definición verbal simbólica, relacionada con otros dos niveles de definición de movimientos- ambos físicos- : el paso del tiempo y el modelo del reloj. No precisa especificar esto cuando hace su afirmación, porque es algo sabido.
El punto crítico, puesto de manifiesto mediante este ejemplo, es que las definiciones verbales simbólicas, o términos, son utilizables siempre que existan ciertos datos a los que puedan relacionarse y que estos datos sean operaciones físicas. El definir la ansiedad, como en el ejemplo antes puesto, en términos de *ego*, *id*, y *personalidad* solamente complica el problema, porque no existe ninguna operación física con la que puedan relacionarse estos símbolos verbales puramente formales.

CONCEPTOS INFERIDOS Y CONCEPTOS INVENTADOS

Íntimamente relacionada con lo anterior está la cuestión de los conceptos *inferidos* e *inventados*. Es indiscutible que muchos de los conceptos con los que opera el científico son inferidos de los datos y

otros son construidos para explicar ciertos fenómenos observados. Por ejemplo, el átomo es un concepto inferido que tiene su origen en los datos observados y que probablemente existe en un sentido real. El descubrimiento o la observación del átomo dependerá del desarrollo de mediciones más y más precisas. Y así, aunque el término átomo tenga propiedades formales y esté diferencialmente vinculado a fenómenos físicos, finalmente puede llegar a ser un fenómeno físicamente observado. El término <<construcción hipotética>> ha sido empleada para definir este tipo de concepto inferido que se supone existe y del cual se espera que la experiencia proporcione su descubrimiento.

Frente a la construcción hipotética, o concepto inferido, se encuentra el concepto inventado (al que frecuentemente se denomina variable intermedia), empleado por el experimentador para explicar fenómenos que ha observado. La herencia y el aprendizaje se incluyen dentro de estas variables intermedias. Ni la herencia ni el aprendizaje pueden verse en sentido físico, pero son operativamente definidas como conceptos inventados.

Explicaremos esto con más detalle; la herencia es una variable intermedia que ha sido inventada para explicar ciertos fenómenos físicos observados. En un momento determinado, el gen y el cromosoma eran construcciones hipotéticas que fueron inferidas como mecanismos de transmisión de la herencia. Los genes y el cromosoma tienen realidad física y, por tanto, pueden ser descubiertos. La herencia no es un fenómeno físico, sino un concepto creado para explicar operaciones físicas. Igualmente, el aprendizaje es una variable intermedia; pero no se ha aislado claramente ningún cambio en la estructura neurofisiológica del cerebro lo cual puede probablemente producirse en el aprendizaje, y por tanto, sigue siendo una construcción hipotética. El aprendizaje está arraigado en los datos y se supone que existe como operación física. La investigación ulterior acaso proporcione más información.

Para resumir este aspecto relativo al estudio de los métodos operativos me apoyo de FEIGL (27), que ha establecido criterios válidos para dichos métodos, los cuáles, modificados por mí, son los siguientes:

1. Deben ser lógicamente consecuentes; es decir, derivarse lógicamente unos de otros y estar relacionados con otras definiciones operativas.
2. Deben ser precisos y, preferiblemente, cuantitativos.
3. Deben estar empíricamente basados y vinculados en lo observable.
4. Deben ser técnicamente posibles y estar sujetos a la manipulación experimental.
5. Deben ser intersubjetivos y repetibles, demostrables en diferentes especies y reproducibles por distintos experimentadores.
6. Deben tender a la creación de conceptos que permitan formulas leyes o teorías de mayor alcance de predicción.

De lo que acabamos de exponer se deduce que el concepto de FEIGL , de metodología operativa, está claramente relacionado con nuestro estudio anterior de la teoría y de su construcción, que trata con una terminología consecuente y lógicamente derivada para datos que son mensurables, basados en la observación, sujetos a la manipulación para poder ser comprobados, repetibles de sujeto a sujeto y de experimentador a experimentador y, finalmente, destinados a la creación de cierto orden o cohesión de hechos en un sistema.

Frecuentemente se oye decir que la Naturaleza tiene todas las respuestas necesarias y que es de la incumbencia del experimentador encontrar la contestación adecuada. En esto hay mucho de verdad y desearía indicar que sólo mediante el uso de la claridad en la definición operativa de las variables pueden proponerse las respuestas correctas.

NOTAS DEL REVISOR AL CAPITULO IV

[1]Como ejemplo de rigor en la aclaración del término, LOOSLIUSTERI dice:

<<Entendemos por ansiedad ese estado afectivo de inquietud e incertidumbre interiores que resulta del

equilibrio inestable entre las fuerzas progresivas (el impulso, el esfuerzo vital, el desarrollo) y el deseo de inmutabilidad (la retención, el estacionamiento, el deseo de seguridad)>>*. Ese estado afectivo es inherente a la existencia misma. Nos es dado con la vida, porque resulta del hecho de que todo ser humano – incluso de todo ser vivo, porque los animales también conocen la ansiedad – se halla suspendido entre los dos polos de la existencia: el progresar y la inmutabilidad.

Los tres elementos: estado-inquietud- conflicto, se encuentran en la mayoría de las definiciones de ansiedad que me ha sido posible encontrar revisando más antecedentes:

McDOUGALL** escribe: <<Someto (a vuestra aprobación) que ansiedad es el nombre con el que designados el estado en que nos hallamos cuando los medios de que hacemos uso para conseguir cierto fin comienzan a parecer inadecuados, cuando nos atormentamos para encontrar una alternativa y empezamos a sentir las penas del fracaso. >>

FAIRBAIRN* : << El miedo es un estado agudo: la ansiedad es un estado crónico pero, en el fondo, son una misma cosa. >>

BOVEN** << La ansiedad debe considerarse como un estado de inquietud viva y prolongada. >>

LACROZE*** << La angustia (léase la ansiedad) nace de las condiciones más generales del destino individual. Toda vida es un progreso; toda existencia en una fijación: tal es el hecho, no exclusivo del hombre, sino universal, vital, que engendra afectividad. La angustia – léase la ansiedad – comienza en la vida con el nacimiento, quizá con la concepción; surge en todo ser capaz de elevarse por encima de la actividad puramente refleja y de adquirir conciencia de sí mismo, porque nadie puede conocerse como existente sin afectarse, al mismo tiempo, por el principio de corrupción que lleva en sí.

Me doy perfecta cuenta de que, con la definición que propongo, rebaso el marco de la ciencia estrictamente empírica, pero la ansiedad es, en su base, más que un fenómeno individual. Lo repito: la ansiedad, para mí, no es – como pretende HABERLIN *** - el residuo de todas las experiencias ansiosas que el individuo realiza durante su vida. Por el contrario, quiero subrayar su carácter supraindividual. No niego, en modo alguno, que las experiencias personales aumenten; pero si ésta no fuera más que el residuo e las experiencias personales, ¿cómo se explica - entonces – que exista la ansiedad en el niño muy pequeño? Incluso puede afirmarse que la ansiedad desempeñar mayor papel en la vida del niño normal que en la del adulto, porque en el niño la pugna entre las fuerzas progresivas y el deseo de inmutabilidad es más grande que en el adulto. Las fuerzas progresivas ¿no son, acaso, más poderosas durante la infancia que en la edad adulta, mientras que el deseo de inmutabilidad es mayor, porque el niño sólo abandona a disgusto la unión íntima con sus orígenes?

Por ello considero la ansiedad como un fenómeno afectivo normal. Puede verse su reducción, pues se reabsorbe, en función de la disminución del sincretismo y de la construcción progresiva de lo real. Así es cómo por haber estudiado la ansiedad específicamente en los niños, en los que, a causa de su crecimiento especial, es más visible y fácil de observar, se la considera generalmente como un fenómeno exclusivamente morboso. Lo constituye, en efecto, cuando es excesiva y resulta un serio obstáculo tanto para el desarrollo del niño como para el pleno despliegue de las fuerzas del adulto. Pero entre la ansiedad normal y la morbosa advertimos más diferencia de reactividad e intensidad que

---

* He acogido la expresión de "equilibrio inestable" en lugar de "conflicto" para señalar que no se trata de un conflicto moral, sino de la rivalidad entre dos formas supra- individuales que se dejan sentir tanto en la existencia física como en la psíquica.

** W. McDOUGALL: An introduction to social psychology, 16 ed; Londres (hacia 1921, sin fecha exacta), pág. 435.

* W. R. D. FAIRBAIRN: "Some points of importance in the psychology of anxiety ", *Brit. F. Med. Psych*., vol. IX. 1929, pág. 304.

** W. BOVEN: L´ *anxieté, Neuchâtel*, 1934, pág. 146.

*** LACROZE, René: L´angoisse et l´emotion, Paris, 1937, pág. 132.

*** HARBERLIN, P. : Kinderfehler , Basilea, 1921, pág. 65.

básica de calidad * .
La ansiedad, tal como queda definida en lo que antecede, tiene, pues, sus raíces en la existencia misma; es endógena y parece revelarse muy pronto, probablemente antes que toda manifestación diferenciada de la afectividad, incluido el miedo, que es universalmente reconocido como la primera reacción afectiva diferenciada en el niño** .
[2]Ampliaciones y complementos psicoanalíticos a la imagen teórica del hombre de FREUD. - Así como los fenómenos que FREUD coloca en el centro de gravedad de su práctica psicoanalítica no son susceptibles de comprender basándose en sus conceptos teóricos sobre la esencia del hombre, tampoco la estructura psíquica de éste, concebida según su teoría psicoanalítica, se corresponde en realidad con la auténtica comprensión humana que demostró generalmente en el inmediato trato médico con sus enfermos y que le han convertido en el fundador de la moderna psicoterapia. Las modificaciones y ampliaciones que, ya desde el tiempo de FREUD, se emprendieron sobre sus teorías no pudieron remediar sus grandes insuficiencias. Así, la tardía introducción de una libido del yo, la de los instintos, la de los instintos agresivos, la tendencia a la repetición y la polaridad del instinto erótico y tanático, se movían en lo fundamental dentro del antiguo horizonte de comprensión.
Ahora bien: no creemos que pueda exigirse a los precursores como FREUD, que irrumpen audaces en nuevos territorios espirituales, la misión, al mismo tiempo, de efectuar una cuidadosa reflexión sobre la verdadera naturaleza de los hechos y comprender todo el alcance de sus descubrimientos. Más bien debemos esperar esto de los discípulos que sigan sus huellas.
De hecho, prontamente muchos intentaron – y no los menos dotados entre los psicoanalistas – ampliar el estrecho circulo en que había encerrado la superestructura teórica de FREUD, que arranca el hombre de total conexión con el mundo, le aísla en un <<psiquismo autoerótico >> o <<total narcisista >> primario y hasta el producto conceptual de este aislamiento lo desmembra aún en una serie de instancias y tendencias parciales.
Como uno de los primeros hay que citar a NUNBERG*** , perteneciente al más estrecho círculo de discípulos de FREUD, que introdujo la idea de una <<función sintética del yo>>.Luego merece especial mención BALINT, que adoptó una enérgica actitud contra el supuesto de un aparato psíquico primario desligado del ambiente, de un algo autoerótico o total narcisista, que tan sólo <<secundariamente extendiese sus antenas libidinosas hacia los objetos externos. Este exhortaba a los psicoanalistas así: <<Tenemos que aceptar- como ya FERENCZI mencionó el primero en su <<teoría genital>> y todos hemos idos comprobando - que incluso en los estratos psíquicos más profundos a que puede alcanzar el análisis, dominan relaciones a objetos (Objektbeziehungen). >> Hasta en el análisis infantil <<resulta con regularidad que esos autoerotismos en modo alguno están desligados de todo objeto, sino que han de comprenderse como residuos deformados de un amor con objeto amoroso, pero fallido>>. Finalmente BALINT cree hasta poder presentar la experiencia práctica del mismo FREUD, como testimonio contra sus propias teorías.
A saber, Freud, desvirtuó sus hipótesis de un narcisismo total primario al admitir en su Introducción al psicoanálisis que ciertos instintos parciales poseen ya primitivamente un objeto.
E incluso añade: <<Otros que en forma clara están fijados a determinadas zonas erógenas corporales lo tienen sólo al principio, en tanto que se sustentan en la función no sexual y lo abandonan cuando se desprende de ésta.>> Se refiere al erotismo oral. Y escribe FREUD aún: << El instinto oral se convierte en autoerótico… El desarrollo ulterior tiene, para expresarnos con toda concisión, dos objetivos: el primero, liquidar el autoerotismo cambiando el objeto del propio cuerpo uno extraño.>>

---

* Me pregunto si no habrá que ver en la ansiedad de los psicópatas constitucionales la ansiedad infantil no reabsorbida. Me sugieres esta suposición algunas semejanzas entre los resultados obtenidos por el *test* de Rorschach, tanto con los niños como con los psicópatas constitucionales, analogías que se refieren sobre todo a la expresión directa de la ansiedad.
** De LOOSLI- USTERI: La ansiedad en la infancia, Morata, Madrid, 1955.
*** H. NUNBERG: *Allgemeine Neurosenlehre*, Berna, 1932, pág. 128.

BALINT deduce que también aquí queda claramente expresado que incluso el erotismo oral, que hasta ahora en las consideraciones teóricas oficiaba, por así decirlo, como prototipo del autoerotismo , es el primero en pasar por una relación a un objeto * .

HARTMANN fue tal vez el que intentó ampliar con mayor extensión las antiguas ideas de la primitiva teoría psicoanalítica, dentro de los límites teóricos establecidos por FREUD y de la Psicología del yo. Al efecto se propuso, ante todo, investigar con su ayuda el problema de la adaptación humana al ambiente. Precisamente este problema de la adaptación, que en verdad siempre despertó en el psicoanálisis un papel accesorio, había alcanzado gran importancia en la poco tradicionalista América, tanto en general como para los psicoanalistas emigrados desde Europa a consecuencia de la presión ejercida por las circunstancias políticas. Cuando menos se esperaba, no sólo palabras como intereses del yo, persona, persona total, sino hasta conceptos como <<mundo interno>>, <<mundo subjetivo>>, <<relaciones con el ambiente>> existentes desde un principio, encontraban acceso con HARTMANN en la teoría psicoanalítica** . Sin embargo, todos estos conceptos, al considerarlos más de cerca, quedan referidos de algún modo a las primitivas concepciones enteramente objetivas de la teoría psicoanalítica de FREUD, sin que, por lo demás, tales relaciones hayan sido aclaradas de modo suficiente. Ha subrayado incluso la diferencia entre las propias concepciones y las fenomenológicas, insistiendo con energía en que también en la teoría de la psicología del yo psicoanalítica, <<los fenómenos de superficie>>, antes como ahora, hay que tenerlos por simples indicadores de procesos libidinosos distintos que se admiten tras de ello y que, por tanto, habrá que aprehender mediante conceptos explicativos y no descriptivos.

Así también la <<subjetividad del mundo interno>> se extingue de modo distintivo, ya que los intereses se orientan no a él como tal, sino tan sólo a su significado en el <<complejo funcional objetivo>>* . Con tal misión se concibe como intercalado entre <<receptores>> y <<efectores>>. Según las ideas de HARTMANN, resulta, pues, la persona total como una combinación de las instancias del yo, ello y súper yo, cuyas relaciones entre sí deben ser accesibles, clásicamente, a modos de consideración genéticos, tópicos, dinámicos y económicos. Y todavía HARTMANN impulsa de modo fundamental, más que ningún otro antes, la objetivación (Verdinglichung) de la esencia del hombre, y, por ejemplo, divide aún en una serie de aparatos parciales a la instancia del yo. Así él habla de los <<aparatos yóicos del percibir, del pensar, en especial del pensamiento causal >>, etcétera. Estos aparatos serían los que <<garantizan las relaciones del hombre con su mundo ambiente>>** .

Por lo demás, ningún aparato puede proporcionar algo así como una relación con el ambiente y, naturalmente, menos aún una adaptación a él. Más bien las objetivaciones de la esencia humana trastornan ya desde un principio y para siempre toda comprensión de tales fenómenos. Así, pues, ¿cómo podremos percibir y comprender cada uno de estos aparatos, receptores y efectores, factores del yo, y elementos objetivos del ello? La realidad humana, fenecida, ya en tales conceptos objetivados, no es posible hacerla revivir a costa de ningún esfuerzo; ni siquiera admitiendo, por ejemplo, con HARTMANN <<el entendimiento racional, como función parcial en su misión propia>> *** .

Resulta evidente que las aportaciones de HARTMANN a una teoría psicoanalítica del yo, extraordinariamente amplificada, como a título de ejemplo acabamos de exponer, permite menos aún aclarar la plena e inmediata realidad de los hechos humanos que se nos presentan en la práctica psicoanalítica. Por esto mismo, ya NUNBERG hubo de reconocer que, sin recurrir a amplias hipótesis,

---

* M. BALINT: “ Zur Kritik der Lehre von praegenitalen Libidoorganisationen “ (Int. Zschr. F. Psychoanal., t. XXI, 1935, pág. 531).

** H. HARTMANN: “ Ich Psychologie und Anpassungs problem” , (Int. Zschr. F. Psychoanal., t. XXIV, 1939, págs. 68,96, 99, 109).

* H. HARTMANN, op cit., pág. 100.

** H. HARTMANN, op cit., pág. 73.

*** H. HARTMANN, op. cit., pág. 108.

nada podría decirse sobre la esencia de su <<función sintética del yo>>. Por otra parte la hipótesis de BALINT de una <<libido- de objeto primaria>>, como energía que habría de establecer un puente sobre el abismo entre sujeto y objeto, deja también sin aclarar el problema fundamental.

Fuera de la estricta escuela de FREUD, las ideas psicoanalíticas, íntimamente unidas a las observaciones de la práctica, han determinado numerosas investigaciones. Así, la <<terapéutica de distención o de relajación>> (entspannungstherapie) de FERENCZI y la teoría del trauma del nacimiento de REICH, los New Ways in Psychoanalysis de HORNEY, los análisis sociológicos de FROMM y la teoría de SULLIVAN de las interpersonal relationships. Estos y todos los otros numerosos autores que se mueven en análogo círculo de ideas coinciden en rechazar de origen y formación de conducta humana a base de los instintos parciales de FREUD. Más bien tratarían, a la inversa de comprender las relaciones instintivas parciales por el carácter total y, finalmente, por las relaciones personales, interpersonales, sociológicas y culturales ambientales.

Por ejemplo SULLIVAN, que utiliza discriminadamente y revaloriza muchos puntos de vista de la Psicología individual de ADLER, llega a liberarse de la primitiva teoría psicoanalítica, hasta el punto de establecer que un hombre no subsiste sin su ambiente*. Por tanto, el hombre sería un producto de la interacción entre él mismo y otras esencias humanas, su prójimo (mitmenschlichen Wesen). Iniciándose en el nacimiento, estos intercambios son, al principio de naturaleza <<empática>>, preconceptual, pero más adelante adoptan cada vez más el carácter de exteriorizaciones conceptuales o ideológicas. El niño, al que falta aún, dentro del juego de estas interacciones personales, la experiencia necesaria para una correcta y clara valoración por sí mismo, las vive y estima como si su ambiente correspondiese exactamente a la opinión de sus padres y demás personas allegadas. Por ello, el ulterior sí-mismo del hombre se apoya en una valoración reflejada (reflected appraisal).

Mas como las opiniones ajenas muy a menudo no coinciden con las genuinas ideas de un hombre, habrán de irse desarrollando y fijando así muchas relaciones interhumanas deformadas (paratactic distortions).

FROMM, que, en líneas generales, sigue sobre todo las líneas de JUNG, ve de modo análogo el problema del hombre en el relacionarse específico del individuo consigo mismo y con su ambiente. Según él, las inclinaciones más sublimes como las más reprobables no son partes constitutivas de una naturaleza humana fija y biológicamente determinada, sino las consecuencias del proceso sociológico que conforma el hombre. Pero, sin embargo, sea cual fuese el influjo por las situaciones sociológicas y culturales externas para el descubrimiento del verdadero sí-mismo como suma de todas sus disposiciones (Anlagen), el hombre está obligado a proceder como si hubiese podido desenvolverse en el medio social más favorable.

Es indudable, pues, que también la gran serie de notables disidentes de la escuela psicoanalítica han explorado valiosos dominios esenciales que las teorías de FREUD aún no habían considerado y descrito o bien lo hicieron de forma insuficiente. Pero la tácita comprensión del hombre que vamos buscando, y que la práctica psicoanalítica realmente aportó desde el principio, no ha encontrado aún en ellos una adecuada y explícita exposición. En lo fundamental, pasan por alto todas las cuestiones principales de su problemática y omiten por completo el aclararnos los conceptos esenciales que corresponden a sus puntos de partida. En tanto que no poseamos una experiencia sobre la verdadera naturaleza de conceptos como <<yo total>>, <<persona total>> o <<personalidad>> y las diversas acepciones del <<sí mismo>>, todas nuestras ideas sobre el hombre quedarán flotando en el vacío. Y, desde luego, nos falta todo fundamento para una real comprensión de las posibilidades de que en un hombre <<yóico>> (icchafte), <<personal>>, sus instintos parciales adopten determinadas relaciones

---

* Es inevitable aquí el recuerdo de nuestro ORTEGA Y GASSET con su conocida fórmula de superación del subjetivismo: "Yo soy yo y mi circunstancia." Por lo demás, muchas de sus ideas filosóficas raciovitalistas presentan notables analogías con las existencialistas: la vida como objeto propio de la Metafísica; la concepción de aquélla como un "llegar a ser" o continuo hacerse a sí mismo, en perpetua e irrenunciable elección; vida falsa y vida auténtica, etc.

respecto a objetos del mundo externo, o que entre en interacción <<empática>> o <<paratáctica>> con sus congéneres, caiga en la formación de una estimativa reflejada según la opinión ajena o pueda ser envuelto en los procesos sociales y conformado por ellos* .

[3] El término improvement, debido a su amplio uso, se encuentra afectado como tantos otros, por la polisemia. Traducido por progreso es bastante ambiguo y no determina con claridad el grado, tiene cierto carácter evasivo o de <<salir de la situación>>. En una conferencia en la que no existe pleno acuerdo entre los miembros sobre el tema discutido es corriente a la pregunta de un corresponsal de Prensa, por ejemplo, responder: <<Se están haciendo progresos>>. En cuanto a su determinación en las ciencias sociales, especifica algo más al considerarlo como un cambio positivo con aumento de la adecuación a una meta o norma. Respecto a su valor semántico en terapéutica, se entiende como alivio, en cuanto<<disminución del padecimiento>>, o mejoría, con restablecimiento parcial de salud. El enfermo advierte el alivio, el médico la mejoría; en el alivio disminuye el dolor, en la mejoría van desapareciendo los síntomas graves. No obstante, siempre queda pendiente la cuestión de grado, lo cual, como en otros términos relacionados con situaciones o estados del hombre, dificulta la precisión absoluta.

[4]Ante el genérico <<rebaño>>distinguiríamos: hato, grey, manada, etc. Y nombres especiales (boyada, vacada, torada, piara, yeguada, pavada). Cuando no se especifica, rebaño se refiere generalmente al ganado lanar.

[5] Probablemente, el más famoso es el psicólogo americano William JAMES, hermano del novelista Henry JAMES, quien, junto con un fisiólogo noruego llamado LANGE, dio su nombre a una ley que formula la base, en una forma u otra, de la mayoría de los trabajos modernos sobre las emociones. Esta ley de JAMES y LANGE trastorna lo que podríamos considerar la secuencia normal de los hechos. ¿Qué sucede cuando sentimos una emoción? Según la opinión general, estamos tristes u por eso lloramos, tenemos miedo y nuestro corazón late más rápidamente, estamos encolerizados y las glándulas adrenales lanzan adrenalina en la corriente sanguínea. Con otras palabras, la emoción en cuanto sentida conscientemente por nosotros, se presenta primero y los correlatos psicológicos vienen después. JAMES y LANGE mantienen que esto es tergiversar los hechos. En respuesta a una cierta situación, las glándulas adrenales vierten adrenalina en la corriente sanguínea y por esto sentimos cólera; en una cierta situación, nuestro corazón late con más rapidez, y esto nos hace sentir la emoción del temor; una cierta situación nos hace llorar, y nuestros sentimientos subjetivos responden al llanto haciéndonos sentirnos tristes. En otras palabras, los estímulos externos de situación (S) producen ciertas respuestas fisiológicas (temblores, adrenalina, aumento de los latidos), a las que podemos designar por RP. Estas respuestas fisiológicas producen a su vez el sentimiento de la emoción (E) ; así, la fórmula de JAMES-LANGE es S $\rightarrow$ RP $\rightarrow$ E, siendo lo que normalmente consideramos la secuencia en esta forma: S $\rightarrow$ E $\rightarrow$ RP * .

---

* De BOSS, M. : Psicoanálisis y analítica existencial, Morata, Madrid, páginas 46-51.

* " Mi teoría es que los cambios corporales siguen directamente a la percepción del hecho del origen de la excitación, y que nuestro sentimiento en estos mismos cambios constituye la emoción. El sentido común nos dice que perdemos nuestra fortuna, lo lamentamos y lloramos; que encontramos un oso, temblamos y corremos; que nos insulta un rival, nos encolerizamos y le golpeamos. La hipótesis que defendemos afirma que este orden es incorrecto, que uno de los estados mentales no es inducido inmediatamente por el otro, que han de interponerse entre ellos, y en primer lugar, las manifestaciones corporales, y que es más racional establecer que estamos tristes porque lloramos, iracundos porque golpeamos, atemorizados porque temblamos, y no que lloramos, golpeamos o temblamos porque estamos tristes, enfadados o empavorecidos. Sin los estados corporales consecutivos a la percepción, ésta sólo sería mero estado cognoscitivo, pálida, incolora, despojada de todo calor emocional. Podríamos entonces ver al oso y juzgar que lo más aconsejable era correr, recibir el insulto y pacernos lo más adecuado golpear, pero realmente no sentiríamos en aquel momento ni miedo ni indignación" (William JAMES: Psychology, Holt, New York. 1892, págs. 375-376, cita textual en KELLY: Psicología de la Educación, Morata, Madrid, 1964, págs. 162-163).

En primer lugar, subrayemos que precisamente las reacciones fisiológicas son las indicadoras de la presencia de una emoción. Estas reacciones pueden identificarse porque se transmiten por una parte especial del sistema nervioso. En sentido amplio podemos decir que los seres humanos (y los animales superiores también) tienen dos sistemas nerviosos. Uno, el llamado sistema nervioso central que transmite los impulsos a los músculos de los movimientos voluntarios, como dar puntapiés a un balón, escribir un soneto, saltar a un lado o poner un cartel con el nombre de un candidato. Todo ello son actividades voluntarias realizadas por nuestro esqueleto, cuyos huesos se mueven por medio de los músculos que reciben órdenes de la corteza a través del sistema nervioso central.

Sin embargo, hay otro sistema más antiguo y relativamente independiente del sistema nervioso central. Se le ha llamado sistema nervioso autónomo o vegetativo, y trata esencialmente de actividades vitales, pero inconscientes, que mantienen nuestro cuerpo en buenas condiciones. Respiramos, nuestro corazón late, la digestión tiene un lugar, las hormonas se vierten en la corriente sanguínea, la cantidad de sangre que pasa por las diferentes partes del cuerpo es finalmente regulada según la mayor o menor claridad. Todo ellos sin ninguna clase de regulación consciente. Son estas respuestas autónomas o vegetativas las que están tan íntimamente relacionadas con la emoción.

Algunos de los cambios autónomos mayores que acompañan a la emoción son familiares para todo el mundo y no requieren de instrumentos para su detección. Estos cambios incluyen el rubor, la palidez de la cara, la transpiración excesiva, el aumento de los latidos del corazón, la desecación de la boca, muchas veces sensaciones viscerales y otras varias. En las condiciones de laboratorio puede observarse otros muchos sutiles cambios fisiológicos, tales como el aumento de la tensión, el aumento del consumo de oxígeno, la dilatación de los bronquíolos de los pulmones, el aumento del número de hematíes y de plaquetas en la circulación de la sanguínea, la liberación de glucosa en la sangre, la secreción de adrenalina, la reducción de las reacciones eléctricas de la piel, la inhibición peristáltica en la región gastrointestinal y otros muchos cambios que podrían mencionarse [*] .

[*] De Eysenck, H. J.: Enigmas de la Psicología, Morata, Madrid, t. I, págs. 79-80.

CAPITULO V

El laboratorio y el <<mundo real>>: Investigación animal y humana

Algunos suponen que los resultados hallados en el laboratorio, frecuentemente con organismos inferiores, tales como los cobayas, no son, en realidad, aplicables a los problemas didácticos del mundo humano. Más adelante (pág.164) estudiaremos con un poco más de detalle el concepto de Egon BRUNSWIK del <<proyecto representativo>>; pero ahora consideremos su importancia. En pocas palabras, un proyecto representativo caracteriza a un experimento que tiene un mínimo de artificialidad y un máximo de control. Es un proyecto ideal en el que se plantean los problemas del <<mundo real>> junto con los métodos exactos del laboratorio experimental. Y, como suele ocurrir con los ideales, la mayoría de los experimentos adolecen de perfección; pero esto no significa que el criterio ideal debe ser pasado por alto.

Siempre es necesaria cierta flexibilidad al aplicar los métodos de laboratorio a problemas más amplios; pero como ya hemos visto (pág. 53), esto forma parte de la metodología y de la ciencia mediante la cual el experimentador, a través de procedimientos controlados, intenta establecer la probabilidad de que sea correcta una determinada explicación. Idealmente, si quisiéramos averiguar qué opinó la población de una ciudad respecto a un candidato en una elección, deberíamos entrevistarnos con cada uno de los ciudadanos.

Es evidente la necesidad de adoptar una actitud que no se atenga de una manera estricta a este ideal, por la imposibilidad de llevar a cabo la tarea; sólo el tiempo necesario para entrevistar, pongamos a un millón de personas, sería prohibitivo. Por tanto, la persona que hace la encuesta toma una muestra representativa, esperando seleccionar un sector de la población que corresponda al conjunto, en el cual haya suficientes trabajadores, hombres de negocio, personas que se dediquen a distintas profesiones, etc., para poder formar un microcosmos de la ciudad.

La cuestión de si ha tenido o no éxito en su muestra representativa es siempre un problema para la persona que hace la encuesta; pero, no obstante, es un ejemplo del método de laboratorio empleado en una situación real para determinar las probabilidades de que se produzca un fenómeno, es decir, la probabilidad de que salga victorioso un candidato sobre otro. Basándose en su encuesta, afirma que sus vaticinios son correctos, dando a conocer los posibles porcentajes de votos, quizá el 55 por ciento para el candidato A, el 40 por ciento para le candidato B y el 5 por ciento para los que no den su voto. Los múltiples factores que pueden tomar parte en la variación de estas cantidades son tenidos en cuenta hasta el último momento de la elección. Indudablemente, las encuestas representan una adaptación del método de muestreo de laboratorio, pero carecen de su precisión con respecto al control exacto de las variables después de seleccionar la población.

Suele criticarse al laboratorio porque se ocupa de <<hechos triviales>>. Como ya hemos visto (pág. 57), cuanto más limitado es el campo de actividad, más fácil es hacer la medición, y, por tanto, se oye frecuentemente que los resultados del laboratorio no son soluciones a problemas, sino únicamente hechos abstractos y carentes de importancia. Por ejemplo, en Psicología es lícito preguntarse ¿Qué importancia tiene para los múltiples problemas de la conducta humana el que una rata vaya hacia la izquierda en un laberinto o el que un pichón aprenda a discriminar entre un círculo y un cuadrado? Por encima de cualquier posible importancia de los problemas en el aprendizaje humano está otra cuestión: la ciencia avanza acumulando unidades entre hechos aparentemente diversos y dispares. Así, mediante el descubrimiento de lo que pueden parecer detalles superficialmente carentes de importancia, la ciencia construye su superestructura de la teoría. Quizá la cuestión más importante de todas es que un descubrimiento conduce otro, que un resultado anuncia otro problema. La ciencia es una disciplina regeneradora en la que un hecho conduce a otros fenómenos posibles, en una vorágine siempre creciente de nueva información. Como ha dicho BRONOWSKI (19 A):

<<No creo que la verdad se haga más primitiva si la rastreamos hasta los hechos más sencillos. Pues ningún hecho en el mundo es instantáneo, infinitesimal y último, un hito aislado. Opino que no hay hechos <<atómicos>>; en el lenguaje de la ciencia cada hecho es un campo. >>

PERO ¿PERO POR QUE LOS ANIMALES?

Todavía queda la cuestión pero ¿por qué los animales? Suponiendo que una persona se dedica a la Psicología o se matricula en un curso de Psicología que se interese por la conducta humana, ¿por qué tiene que desviar su trabajo, ocupándose del omnipresente cobaya? ¿Y qué tiene que ver esto con la conducta humana? SKINNER (57 A) ha estudiado esta cuestión:

<<Estudiamos la conducta de los animales por que resulta más simple. Los procesos básicos son puestos de manifiesto con mayor facilidad y pueden registrarse durante períodos más largos. Nuestras informaciones no se ven complicadas por la relación social existente entre el sujeto y el experimentador. Las condiciones se controlan mejor. Podemos disponer historias genéticas para comprobar ciertas variantes e historias de vida para contrastar otras; por ejemplo, si estamos interesados respecto a cómo aprende a ver un organismo, criamos a un animal en la oscuridad hasta que el experimento lo precise.
También es posible inspeccionar las circunstancias corrientes en un grado no factible en la conducta humana; por ejemplo, modificar los estados de privación con grande diferencias. Estas son ventajas que no deben ser rechazadas por la afirmación *a priori* de que la conducta humana constituye un campo aparte… Sería temerario afirmar que no existe ninguna diferencia esencial entre la conducta humana y la conducta de las especies inferiores; pero hasta que se haya intentado tratar con ambas en los mismos términos, sería igualmente temerario afirmas que existe. >>

En esta cita, SKINNER ilustra algunos aspectos del empleo de los animales en la investigación, especialmente las posibilidades de llevar a cabo ciertos tipos de experimentos que no podrían estudiarse convenientemente en personas, proporcionando datos que pueden resultar cada vez más aplicables e importantes a la conducta humana. Afirma también un punto crítico vinculado con la cuestión de las diferencias existentes entre la conducta animal y la humana: no debemos ser tan temerarios como para asegurar que existen tales o cuales semejanzas o diferencias hasta que dispongamos de los datos.
Por tanto, una de las razones para que se hagan investigaciones con animales es su *practicabilidad,* que no podría llevarse a cabo con sujetos humanos.
Por ejemplo, el funcionamiento del cerebro no es una cosa tan claramente definida como algunos textos hacen ver en aras de la simplicidad[1].
Se ha escrito gran número de obras sobre fenómenos cotidianos, tales como el sueño y la conciencia, sin dar una definición verdaderamente clara de estos fenómenos. Gran parte del trabajo llevado a cabo en el importante estudio del funcionamiento del cerebro se ha efectuado con animales, a los cuales se les han extirpado regiones, se les ha estimulado con corrientes eléctricas y se les ha producido lesiones químicas y quirúrgicas, todo ello intentando encontrar las respuestas a la estructura y a la función del cerebro y del sistema nervioso central[2].
¿Podrían haberse efectuado estos experimentos en seres humanos? Indudablemente, no. Y tampoco sería posible efectuar extirpaciones quirúrgicas del cerebro ni implantar electrodos en el de u hombre para estudiar cuestiones tales como el efecto de la excitación en los centros nerviosos. Sin embargo, para la solución de cuestiones cruciales, tales como las causas de la epilepsia, y de otras enfermedades neurológicas, como la esclerosis múltiple, deben hacerse estos experimentos, solamente posibles de

realizar en animales.
La cuestión de qué animal emplear en el trabajo experimental constituye otro problema. Algunos experimentos tienden a dictar las especies que deben utilizarse. Por ejemplo, las ratas carecen de visión para el color, y un experimento que exija discriminación cromática no puede emplearlas como sujetos de laboratorio. Por el contrario, los pichones tienen una vista excelente, incluyendo la visión para el color, y pueden ser buenos sujetos para un experimento de esa clase.
Su velocidad de respuesta, excepcionalmente alta para dar picotazos a una clavija en una caja experimental, tiene también innegables ventajas en un experimento que la exija. Los monos y los chimpancés tienen también buenos ritmos de respuesta, y sus ventajas por el tamaño y la semejanza con los seres humanos hace que, en muchos, aspectos, sean importantes animales experimentales. Si se desea emplear un animal cuya conducta se asemeje más con la humana (en parte por las características de la especie y en parte por su íntimo contacto con los seres humanos), debe elegirse, sin ninguna duda, al perro. La independencia del gato no se limita al hogar. Los gatos son sujetos experimentales notablemente resistentes a la investigación de la conducta.
Los estudios genéticos de especies con cortos períodos de vida, que permitan estudiar muchas generaciones, pueden realizarse solamente en animales como la mosca. A un experimentador le resultaría imposible observar más de dos o tres generaciones de seres humanos en un estudio genético con vistas a ese estudio. Esto solamente puede hacerse con animales.
Es cierto que, con todas las razones intelectuales para emplear ciertos animales experimentales, un investigador puede tener preferencias por una especie y ver que muchos de sus experimentos han sido dictados por su animal favorito. Confieso que soy un hombre de pichones, y muchos de mis experimentos han sido realizados empleando esas aves como sujetos. Algunos experimentos- por ejemplo, con drogas- pueden efectuarse mejor en ratas, que constituyen entonces los sujetos experimentales de elección. Otro campo investigación al cual me dedico ahora, que es el estudio de la conducta verbal, exige necesariamente sujetos humanos.
El que se sienta interesado por la investigación debe aprovecharse de toda oportunidad que se le ofrezca para trabajar con diferentes especies animales en distintos tipos de experimentos. La experiencia le hará ver cuáles son los análisis que más le atraen.
Volviendo a la afirmación de SKINNER de que es demasiado pronto para decir qué diferencias o semejanzas existen entre la conducta de los animales y la de los seres humanos ven una distancia que no puede ser salvada entre la conducta de unos y otros.
Sin embargo, aquellos de nosotros que vemos la semejanza de un determinado trabajo animal con la conducta humana sugerimos frecuentemente que hay aspectos generales comunes de lo que puede parecer.
Encontramos un ejemplo de esto en el aprendizaje programado y en las máquinas de enseñar empleadas con estudiantes, cuyas bases tienen que buscarse en la previa investigación sobre el aprendizaje empleando pichones como sujetos de experimentación. Debido a la necesidad de llevar a cabo mayor número de experimentos sobre las leyes básicas del aprendizaje, el problema puede hacerse académico, pero un hecho sobresale y merece que se le preste atención: existe un método erróneo de analogía entre la conducta humana y la animal que sólo sirve para aumentar la confusión.
Este método de analogía se basa en la suposición de que para estudiar en los animales un fenómeno que esté relacionado con la conducta humana es necesario crear una condición totalmente análoga: por ejemplo, que para estudiar la conducta psicótica debemos hacer que una rata se vuelva psicótica. Vamos a considerar con mayor detalle el error análogo debido a la importancia del problema.

EL ERROR ANALOGO

Cuando un psicólogo realiza trabajos con animales como sujetos a experimentales, acaso alguien dirá:

<<Todo es muy interesante, pero ¿qué tiene que ver con la conducta humana? Está bien que sea

capaz de producir úlceras en las ratas blancas, pero ¿qué nos aclara esto con respecto a las úlceras del hombre?>>

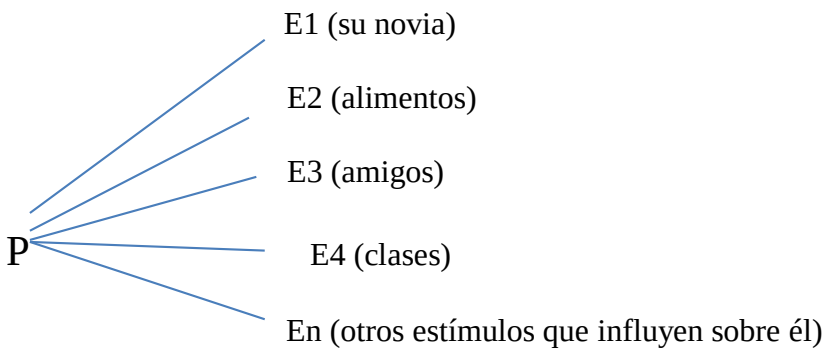
Este es el *quid* del error análogo: la suposición de que debe existir una relación recíproca entre los dos fenómenos, Si queremos estudiar la conducta perturbada de los animales, es equivocado suponer que debemos reproducir el mismo tipo de perturbación de la conducta observada en los seres humanos. Pero, como SIDMAN (48) observa: <<… ¿por qué hemos de esperar que la psicosis de una rata tenga alguna semejanza con la de un ser humano?>>

Continúa afirmando que factores de un determinado tipo pueden dar como resultado que una persona se vaya a vivir a una cueva (lo cual nuestra civilización lo consideraría como una actitud psicopática), mientras que el mismo tipo de factores pueden inducir a una rata a seguir oprimiendo una palanca para conseguir comida, mucho tiempo después que ha sido recogido el almacén de alimentos. Nuestro problema no consiste en crear en la rata un equivalente de la conducta psicótica humana, sino, más bien, como más adelante observa SIDMAN (49), en obtener <<un conocimiento suficiente, tanto de las ratas como de los hombres, para poder reconocer las semejanzas en los procesos de la conducta. Debemos ser capaces de clasificar nuestras variables de tal forma que podamos reconocer las semejanzas en sus principios de operación, a pesar de que sus especificaciones físicas sean totalmente distintas>>[3].

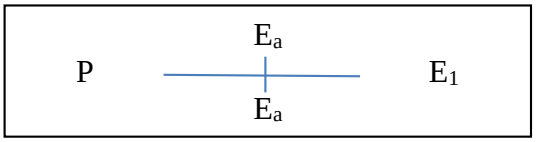
Vamos a presentar un ejemplo más detallado de este estudio, considerando un problema corriente en la conducta humana: la depresión [4]. Si quiere describirse a una persona que está deprimida, puede decirse, entre otras cosas, que se muestra indiferente, que ha perdido el apetito, que hace pocas cosas, que tiene un aspecto triste, que va de un lado a otro de la casa o que permanece sentada mirándose los pies y que habla en voz monótona y baja, si es que habla. Todo esto son descripciones de la conducta y pueden agruparse bajo una clase general de actividad reducida y de disconformidad. Supongamos que pudiésemos determinar que hay un hecho que está asociado con esta apatía generalizada, por ejemplo, la pérdida de su prometida. El observador da cuenta de que la persona recibió una carta de su novia en la que daba por terminado su compromiso y que empezó a manifestar una conducta semejante a la que acabamos de describir. No comía, prestaba poca atención a sus amigos, no asistía a clases, pasaba mucho tiempo tumbado en la cama mirando al techo y, generalmente, tenía un aspecto sombrío. Podemos decir, en términos técnicos, que se le privó de una fortaleza generalizada que parece ser la causa de su simpatía disminuida o, como dicen sus compañeros de habitación: <<Su novia ha roto con él y está deprimido. >>

Es totalmente imposible reproducir estas condiciones exactamente en el laboratorio, es decir, hacer que un mono reciba una carta de su novia. Pero podemos llevar a cabo un estudio en el que sean investigados los procesos de la conducta que puedan tener cierta relación con lo anterior.

Comencemos con un modelo de la conducta del estudiante: E representará al estímulo y P a la persona, el estudiante. Podemos hacer un esquema de la forma siguiente:



E_1, su novia, ha sido quitado, rompiendo la conformidad a ese tipo determinado de estimulación. El efecto de la extinción (privación de refuerzo positivo o delas consecuencias agradables de la relación) se extiende a los otros estímulos, de forma que se muestra apático respecto a E_2, E_3, E_4 y E_n.
La amplitud del efecto del condicionamiento y de extinción es bien conocida en las investigaciones sobre el aprendizaje. Por tanto, tenemos ahora el principio de un modelo. Podemos elaborarlo un poco más y considerar otros aspectos. Antes de la ruptura del compromiso es posible que se produjeran hecho que señalasen que las cosas no iban bien entre el estudiante y su novia. Quizá un día la vio paseando por el parque con un hombre al cual le daba la mano.
Probablemente éste sería un hecho perturbador, un estímulo que le advertía de inminentes acontecimientos desagradables. Su conducta ante un estímulo de advertencia pudo volverse agitada, preocupada o malhumorada. La carta en la cual se le decía que se daba por terminado su compromiso sigue a estos estímulos de advertencia y puede considerarse el acontecimiento desagradable final que origina la depresión. Por tanto, podemos ampliar nuestro modelo colocando en el sistema los estímulos de advertencia:
E_a, estímulo de advertencia, se encuentra entre P, el estudiante, y E_1, la novia.



Podemos tomar ahora este modelo y ver qué procesos de conducta pueden establecerse en el laboratorio con objeto de estudiarlos, creando condiciones apropiadas para el problema y manipulando estas condiciones. Como ya he dicho, sería imposible llevar a cabo un experimento en el que la novia del mono le deje; pero podemos realizar un experimento en el que se le dé a un mono un enérgico refuerzo generalizado, quizá incluso otro mono. El segundo mono sería asociado con el mayor número posible de acontecimientos reforzadores agradables. Como SIDMAN dice al comentar este estudio (50):
<<Una vez que se ha establecido la relación deseada entre los dos monos, podría hacerse desaparecer al segundo mono, privando al primero de la fuente de muchos de sus refuerzos. Entonces podríamos observar los cambios subsiguientes que se producirían en la conducta del animal experimental e, incluso, emplear un estímulo de advertencia para señalar la inminente desaparición del refuerzo generalizado y observar la conducta de nuestro mono en presencia de dicho estímulo. >>
Por ejemplo, el estímulo de advertencia podría ser una luz roja que se encendiese antes de hacer salir al segundo mono. ¿Nos encontraríamos en este caso con un mono deprimido? Nos importa que se le llame así o no. Si podemos establecer que hay semejanza en los procesos de conducta que se producen en el ser humano y en el animal cuando se le priva de un fuerte estímulo de recompensa, no importa el nombre que se le dé a este proceso. Acaso el mono se niega a comer o acaso se atiborre de plátanos; el ser humano puede negarse a comer o darse a la bebida. Lo que nos interesa son los procesos de conducta de ambos ante condiciones similares.
En resumen, el *quid* del error análogo estriba en no distinguir entre semejanza y analogía. Si una persona que está mendigando en la calle se da cuenta de que llevando vestidos harapientos, simulando (o padeciendo realmente) una deformidad física y presentando un semblante lastimero obtiene más dinero, podemos decir que su conducta ha sido modificada para que le produzca mayores beneficios. Si un oso de un parque zoológico se da cuenta de que, manteniéndose sobre sus extremidades posteriores y poniendo las delanteras extendidas- y ligeramente dobladas-, obtiene más cacahuetes de los visitantes, podemos también decir que su conducta ha sido modificada con objeto de que le resulte más beneficiosa. Esto es la semejanza: un modelo determinado de conducta que es beneficiosa y

continuada.
Podemos decir que tanto la persona vestida de harapos como el oso que se tiene sobre sus patas traseras están mendigando; pero acaso esto sea abordar la mendicidad antropomórficamente.

NOTAS DEL REVISOR AL CAPITULO V

[1] Véase el estudio de BÜHLER (Psicología de la Forma, Morata, Madrid) con las diferenciaciones básicas (cerebro humano, animal, <<robot>>).

[2] Las bases de las investigaciones y métodos experimentales, en relación con las funciones psíquicas y la organización cerebral, son estudiadas por W.R, HESS (Psicología y Biología [La psicología desde el punto de vista biológico], Morata, Madrid, 1965, págs. 55-167).

El tema es complejo pero de sumo interés por las numerosas implicaciones de la Psicología con otras ciencias. HESS nos dice:

<<Al tratar este tema surge, en primer lugar, la pregunta de si hay fundamentos sólidos para intentar relacionar los procesos psíquicos con la organización funcional del cerebro. Efectivamente, disponemos de una serie de observaciones referidas a las correspondientes correlaciones. En este sentido, es convincente la experiencia de que, tras la interrupción de la entrada de sangre en el cerebro, por ejemplo, por una presión sobre la carótida, desaparece en breve tiempo la conciencia.

También es conocida de todos la pérdida de conciencia por el obstáculo de la llegada de oxígeno a la sustancia cerebral, por carbono con lo cual es dificultada la respiración tisular y con ella la liberación de energía. También es de todos conocida la pérdida de conciencia como consecuencia de la conmoción mecánica del cerebro por la cual los contenidos de conciencia, de los que el individuo se había apropiado antes del traumatismo, pueden extinguirse, mientras que, normalmente hubieran sido susceptibles de reactivación. Esta amnesia retrógrada no es grave, pero si un fenómeno notable>>

Trata los experimentos de desconexión, ablación, fármacos, etcétera, informando sobre características en el cerebro animal y en el humano.

[3]Véase BÜHLER, op. cit.

[4]Véase WORSLEY: Miedo y Depresión, Morata, Madrid, 1962.

[5] <<Si nos apartamos e las oscilaciones generales en cuanto a la actividad de los sentimientos y dirigimos nuestra atención a los cambios cuantitativos experimentados por sentimientos de índole varía, nos encontramos, en primer término, en el amplio terreno de las melancolías tan importante en la práctica clínica en el sector de las depresiones del estado de ánimo o sencillamente de las depresiones de las oscilaciones afectivas de ánimo oprimido, abatido, triste, constituye un hecho tan corriente de nuestra experiencia que no creemos necesario insistir acerca de su definición y descripción. Todos conocemos sus variedades y modificaciones. En algunos individuos ha estado siempre vigente, y unas veces de modo más suave, otras más intenso, les ha acompañado toda la vida, sin que por ello se les haya podido calificar de enfermos. Tal estado de ánimo visita de cuando en cuando a los ciclotímicos, pero vive en las proximidades del esquizotímico y más aún del esquizoide. Tiraniza al sensitivo como una severa ama de llaves. En todas estas personas, que esencialmente han de ser consideradas como normales, puede acentuarse en ocasiones hasta alcanzar el grado de distímia, resultando así un molesto acompañante, de cuya presencia desea el sujeto librarse lo más pronto posible; pero que no se va hasta que le viene en gana al cual no hay más remedio que aguantar. No es posible determinar con medios objetivos el punto en que se alcanza el límite de lo patológico y en el que la profundidad, duración y frecuencia de la distímia depresiva rebasa la medida de los tolerables y exige ayuda del médico. >>

>> El melancólico acude a este último cuando siente la necesidad de hacerlo. Un sujeto consulta ya en el momento en que comienza a experimentar algunas ligeras irregularidades en su estado de ánimo, otro cuando está ya al borde del suicidio y es traído a consulta por otras personas. Así, pues, la capacidad para soportar el estado depresivo varía grandemente de unos casos a otros. Es mayor, por término medio, en las depresiones reactivas, pero existen también graves depresiones endógenas que

son pacientemente aceptadas y soportadas por el sujeto que las sufre. En estas últimas, sin embargo, los allegados del enfermo se dan cuenta más rápidamente de la discrepancia existente entre las circunstancias y el estado de ánimo e intervienen antes. Mas es esta discrepancia no se trata de una disociación en el sentido de una <<disociación afectiva>>, pues incluso los aspectos más inmediatos y concretos de toda circunstancia son vividos y captados, desde un principio, en el sentido de la depresión, las reacciones sentimentales secundarias y las emociones fluyen de acuerdo con aquella y lo que existe no es una disociación, sino una muy íntima sintimia entre el estado básico del humor y la elaboración reactiva.

>>Tal estado básico del humor, el incremento del afecto negativo frente a todo y frente a todos, que puede llegar al límite más extremo, constituye la más primordial manifestación de la melancolía. Va acompañada de una inhibición general de la actividad psicomotora y de muchas funciones somáticas, inhibición que se da a conocer principalmente a través de la limitación de los movimientos corporales y de la palabra, aun cuando estos dos últimos síntomas se derivan de la inhibición y no pocas veces son posibles de superar. Pues sucede con gran frecuencia que el depresivo se queje sin cesar, se aferra a todo aquel que pasa por su lado y le suplica consuelo, palabras tranquilizadoras y comprensión para su sufrimiento e incluso para sus autoacusaciones, repitiendo todo ello hasta el agotamiento. Con menos frecuencia, más no raras veces, sin embargo, sucede también que el melancólico se entrega a una constante y torturadora agitación, acariciándose la frente, golpeándose el pecho y la cabeza, retorciéndose, arrojándose de un lado para otro, extendiendo los brazos en ademán de súplica o recorriendo durante horas enteras y con pasos rápidos un limitado trecho, prese de una inquietud imposible de dominar>> (BASCH: Psicopatología general, Morata, Madrid, 1965, páginas 153.154).

CAPITULO VI

Consideraciones éticas relacionadas
con la investigación
desde en un el del libro

PREODUPACION SOCIAL POR LA INVESTIGACION

Sin duda, uno de los problemas más espinosos con los que tienen que enfrentarse los investigadores es el de obtener la máxima información sobre los sujetos empleados en los estudios dentro de un ético marco humano. Los métodos de investigación han sido frecuentemente fuente de preocupación y, desde luego, de alarma para los no científicos. La imagen que el profano tiene del científico (cuestión que será estudiada con mayor detalle en el capítulo siguiente) no suele ser exacta. Las ideas erróneas más extendidas respecto a la ciencia y al científico son las relativas a los métodos experimentales. De cuando en cuando los científicos reciben cartas de personas que han leído algo respecto a alguna investigación (generalmente en los periódicos) y que manifiestan una gran preocupación respecto a los métodos empleados. Con frecuencia en los periódicos no se da información suficiente para hacer posible una comprensión adecuada del objetivo de la investigación, de las técnicas y, en particular, de las múltiples prevenciones tomadas para evitar a los animales el dolor y el malestar innecesario.

Podemos tomar un ejemplo de esta situación de la experiencia de un colega mío que estaba trabajando sobre el desarrollo de la visión, problema crítico de gran importancia. Una señora leyó algo respecto a los experimentos llevados a cabo, en los cuales se utilizaban gatitos, debido a la semejanza de su desarrollo visual con el de los seres humanos y a la practicabilidad de estudios intensivos de las modificaciones del órgano ocular en un animal que alcanza su madurez rápidamente. Esta señora, indiscutiblemente una sincera amante de los animales, se tomó la molestia de escribir una carta a la Universidad en la que se estaba llevando a cabo esta investigación, protestando de lo que ella creía eran crueles e innecesarias prácticas de laboratorio. A continuación incluimos su carta:

> <<Me he enterado de los experimentos realizados sobre indefensos gatitos y gatos en los laboratorios de su Universidad, financiados por el dineros de los contribuyentes. Estoy segura que usted no tiene noticia de ello.
>
> Se pusieron lentes de contacto en los ojos de pequeños gatitos *sin anestesiar*, y después se conectaron las células del nervio visual a microelectrodos, para compararlos con gatos que habían tenido experiencias visuales mientras crecían.
>
> Muchas personas, entre ellas figuras destacadas, han llevado lentes de contacto muy satisfactoriamente durante mucho tiempo. *Indudablemente*, ésta es una cosa cruel, *un gasto inútil* de dinero y de trabajo.
>
> Es casi seguro que en su Universidad se llevan a cabo otros muchos experimentos crueles, que bajo este nombre ocultan su verdadero carácter. ¿Qué efecto tiene esto sobre el carácter de los experimentados?>>

El relato que aparecía en el periódico estaba escrito con gran exactitud y, desde luego, tenía cierto

valor de interés humano y cierto humor al describir cómo se pulimentaban las lentes de contacto para los gatitos. Lo que no estaba claramente expuesto era el objetivo general de los experimentos. La carta que se escribió a la señora como respuesta a la suya intentó proporcionarle la preparación y el sosiego necesarios, con la información precisa:

> <<Apreciamos sinceramente su preocupación respecto a los animales empleados en la investigación y deseamos asegurarles que, bajo ninguna circunstancia, hacemos que éstos padezcan. Los microelectrodos que usted ha leído que se emplean para estudiar las células nerviosas no difieren mucho de los estudios electroencefalográficos realizados sobre seres humanos en los hospitales para detectar la presencia de tumores cerebrales o la epilepsia. El objetivo de las lentes de contacto, que ni siquiera proporcionan malestar a los gatitos, no estriba en ver si son convenientes o no –verdaderamente, como usted señala, se ha visto durante un periodo de tiempo bastante largo que su uso ha tenido éxito –. El objetivo estriba, simplemente, en controlar la visión en un animal joven, desarrollado, para obtener una información muy necesaria respecto al desarrollo de la visión. Vuelvo a decirle de nuevo que estos gatos no se hallan molestos y que verdaderamente no sufren por el empleo de estas lentes de contacto, que están pulimentadas con precisión por el investigador, ampliamente capacitado, que tiene a su cargo este proyecto.
>
> Este tipo de experimento no es cruel y verdaderamente no carece de utilidad. Sabemos muy poco respecto al desarrollo de la visión, y los experimentos que el Dr. X y otros están llevando a cabo pueden proporcionar una información extremadamente útil respecto a la vista; dicha información seria de gran ayuda para corregir defectos visuales e, incluso, quizá, para evitar serios defectos, tales como la ceguera en los niños.
>
> No pueden ser empleados seres humanos en estos experimentos, debido, en gran parte, a que el desarrollo del niño es mucho más lento que el de los gatitos. Estos, como usted sabe, están totalmente desarrollados al año, desarrollados como un adulto. Además, los cambios de agudeza visual y las distintas clases de percepción se dan de forma muy similar a como se producen en las personas, pero a un ritmo mucho más rápido y son más susceptibles de poder ser estudiados atentamente.>>

Es importante que el profano se preocupe suficientemente por el bienestar de los animales y de los seres humanos en la investigación y que eleve su voz para ponerla en tela de juicio; es también importante que tenga la información suficiente para poder preguntar con conocimiento de causa. Respecto a esto, el deseo del científico de comunicarse con los demás y la cooperación de los informadores y colegas, como veremos en el capítulo siguiente, es una parte esencial para dar a conocer resultados significativos adecuados.

CONSIDERACIONES ETICAS EN LA INVESTIGACIÓN ANIMAL

La investigación sólo ha sido posible con animales en muchos campos científicos de interés primordial. Se estima que actualmente hay 30.000.000 de diabéticos que tienen cierta esperanza de curarse, lo cual se debe, en gran parte, al trabajo de BANTING con perros.

El investigador científico sigue un rígido código de tratamiento ético de los animales

experimentales.*

He aquí las seis reglas fijadas en 1962 por el American Psychological Association´s Committee on Precaution and Standars in Animal Experimentation:

1. Todos los animales empleados con fines experimentales deben adquirirse legalmente y su retención estará de completo acuerdo con las leyes y regulaciones generales y locales.
2. El cuidado y la alimentación de todos los animales experimentales estará de acuerdo con las prácticas aceptadas del laboratorio, debiendo prestarse la debida atención a su bienestar corporal y dándoles un tratamiento cariñoso y rodeándoles de un medio saludable.
3. Deben realizar cuantos esfuerzos sean precisos para evitar a los animales experimentales todo malestar innecesario. La investigación que someta tal estado a los animales solamente debe llevarse a cabo cuando un científico experimentado tiene el convencimiento de que es ineludible y está justificado por la importancia de la investigación.
4. Las practicas quirúrgicas deben realizarse habiendo sometido previamente a los animales a una anestesia adecuada y solo a las de menos importancia pueden hacerse sometiéndolos a anestesia local. Si la naturaleza del estudio es tal que exige que el animal sobreviva deben emplearse, todos los medios necesarios para evitar la infección. Si el estudio no exige la supervivencia debe procurarse al animal de forma considerada el final de la operación.
5. El cuidado posoperatorio de los animales debe minimizar el malestar durante la convalecencia, de acuerdo con las prácticas aceptadas.
6. Cuando son utilizados los animales por estudiantes para proveer a sus estudios o al adelanto de la ciencia, tal trabajo debe estar bajo la supervisión directa de un profesor o investigador con experiencia. Las reglas para llevar a cabo este trabajo habrán de ser las mismas que las establecidas para realizar una investigación.

En todas las salas donde se alberguen animales y donde se lleven a cabo experimentos con éstos habrá de figurar una copia de estas reglas.
Se dará cuenta inmediatamente de cualquier persona que haya violado las reglas anteriores al director del laboratorio el cual se lo hará saber las autoridades administrativas si lo estima necesario.

Podemos terminar diciendo que la consideración más importante a realizar investigaciones con animales desde un punto de vista ético es el uso de métodos tipificados y aceptados.

CONSIDERACIONES ETICAS EN LA INVESTIGACION HUMANA

Cuando los sujetos experimentales son seres humanos surgen consideraciones especiales y se amplían en los problemas de los métodos de investigación éticos planteados por el empleo de animales. Nos esforzamos por que los experimentos sean reales y estén sujetos a control, lo cual está directamente implicado en el problema del método ético y de la realización de la investigación. Hace algunos años se vituperó un grupo de psicólogos de los servicios militares, bien preparados, por llevar a cabo investigaciones sobre la tensión bajo condiciones simuladas de combate. Uno de sus experimentos era de este tipo:

Se llevó a un recluta a una zona de <<combate>> y se le dejo en una cueva con las instrucciones

* Según lo establecido por la National Society for Medical Research. Esta asociación incluye representantes de conocidas sociedades, tales como la American Psychological Assotiation, la American Medical Assotiation, la Federation of American Societies for Experimental Biology y la American Society for the Prevention of Cruelty to Animals (ASPCA).

de que debía permanecer en ella mientras se realizaban unas explosiones. En la cueva estaría a salvo de cualquier peligro de explosión.
Se le equipo con una llave receptora pero no transmisora. Algún tiempo después se produjo una explosión a través de la radio se le dijo que la explosión había obstruido la entrada de la cueva pero que no se preocupase que se estaban poniendo todos los medios para sacarle. En este momento se le dijo que si quería disponer la radio de forma que fuera, además de captar, transmitiera debería seguir las instrucciones que se le iban a dar. Entonces recibió unas recomendaciones parecidas a estas: << coge ese cable azul que sale de la clavija en la que figura una <<c>> y llévalo a la terminal roja…>>, etc., dándole instrucciones explicitas para que la radio pudiera transmitir.

Este es un excelente test de aptitud para realizar una tarea bastante complicada, estando sometido a una gran tensión. En decirle que estaba en peligro (un estímulo de tensión) y luego hacerle realizar una tarea tal como instalar la radio es una cosa ingeniosa; el experimentador podía cronometrar objetivamente el momento en que transmitió el estímulo de tensión y medir con precisión el tiempo transcurrido entre la tensión transmitida y el momento en que la voz del sujeto saltó al aire para transmitir.

Es una técnica evidentemente ingeniosa y realista considerándola como un estudio de la tensión. En este experimento se han controlado cuidadosamente las variables y, cumpliendo las exigencias de un problema realista y de un cuidadoso control de aquellas, ilustra un excelente método representativo para un experimento. Por desgracia, es altamente discutible desde un punto de vista ético. Los experimentadores no tomaron en consideración la necesidad de que el sujeto diese su consentimiento para realizar tal experimento. Aunque es un buen método, los riesgos que suponían para la salud del sujeto lo hacían dudoso desde el punto de vista de un método aceptable.

Inherente a éste se encuentran el problema de la irrevocabilidad del perjuicio. No sabemos bastante respecto a los efectos de la atención sobre un sujeto humano para decir que tal experimento no produciría modificaciones fisiológicas que podría resultar permanentes y nocivas, aún sin considerar el elemento del riesgo de la fatalidad, que puede producir un severo stress[1].

Esta técnica de poner a una persona en una situación en la que cree que se encuentra en peligro de muerte es innegablemente más eficaz que el preguntarle cómo se comportaría en tales circunstancias o el pedirle que fingiese encontrarse en tal situación. La simulación de la tensión es siempre un problema. Si, por ejemplo, se hiciese un estudio en los submarinos para controlar el efecto que produciría vivir en estrechos camarotes bajo difíciles condiciones durante largos períodos de tiempo, el estudio no sería válido si el submarino fuera sumergido, pero se le amarrarse al muelle, permitiendo que los marineros sometidos a estudio supieran que, en caso de emergencia, podrían siempre salir a tierra y obtener ayuda. Aquí conviene considerar el concepto de proyecto representativo. Brunswik (20) sugirió este término para describir las condiciones óptimas de un proyecto experimental, un mínimo de artificialidad y máximo de control sobre las variables, es decir, el problema estudiado debe gozar de realidad y, además, las variantes deben ser cuidadosamente controladas. En tal estado de tensión, la pregunta del proyecto experimental es importante: ¿Debe conseguirse la realidad y poner en peligro las vidas y arriesgarse a causar perturbaciones de la conducta (como en el caso de la cueva) o conviene sacrificar la realidad y emplear técnicas menos peligrosas?

Compramos una respuesta a esta cuestión en un artículo de Berg (14), en el que señala los tres elementos básicos de la investigación ética con seres humanos: *consentimiento, confianza y método aceptable o generalizado.*

En primer lugar, es siempre necesario contar con el consentimiento del sujeto de la experimentación.

> <<Cuando la información exigida es íntima, personal, o cuando el experimento supone algún dolor, malestar o riesgo, debe hacerse saber plenamente a que se expone el sujeto al dar su consentimiento, al menos en líneas generales.>>

Cuando se trata de sujetos internados en hospitales psiquiátricos no siempre es posible o válido lograr su consentimiento, pues un paciente mental es legalmente incapaz para ello. En estos casos es posible obtener el consentimiento del médico del paciente, de su familia o de alguna otra persona encargada de su bienestar antes que se le utilice como sujeto de investigación.

Con respecto al uso de los historiales, tales como las historias clínicas de los hospitales, frecuentemente no es posible obtener el consentimiento del paciente ni del médico. El uso de estos historiales en la investigación (o en los libros de texto) es ético:

> <<... si no se perjudica a las personas interesadas y si no se revela públicamente su personalidad...>>.

Esto se relaciona directamente con el segundo aspecto del trato ético de los pacientes humanos, el de la *confianza*. A ningún sujeto le gustaría que otras personas se enteraran como había realizado ciertas tareas o, cuando se trata de cuestiones respecto a creencias personales, como ha respondido. Si cree que puede confiar en el experimentador no revelará nada sobre él, puede actuar, como sujeto, con mayor eficacia. El psicólogo está obligado a guardar en su trabajo el principio de la confianza. Si quiere emplear los resultados de un estudio determinado y publicarlos, debe cuidar de asegurarse de que no es posible identificar a ninguno de sus enfermos.

Los dos primeros principios, <<consentimiento>> y <<confianza>>, están ilustrados en la bien conocida en cuesta de Kinsey sobre la conducta social. Kinsey empleo voluntarioso en el estudio que hizo de las prácticas sexuales -- cada sujeto sabía de antemano exactamente el tipo de preguntas a las que tendría que responder y tenía la oportunidad de prestarse voluntario o de negarse a contestarlas. Además, se readaptaron cuidadosamente los relatos de forma que fuera imposible identificar a ninguno de los que habían participado en el estudio. Guardar en secreto los datos de la investigación en la que se ven envueltos elementos humanos es fundamental para que haya una relación de confianza entre el público y el científico.

El tercer principio básico que rige el empleo de sujetos humanos en la investigación, tal como ha indicado Berg, es el del método aceptable o generalizado. Este principio supone que el experimentador esté preparado y sea competente para emplear en la investigación métodos que sus colegas aceptarían como tipo, es decir, <<que hayan sido probados con anterioridad infinidad de veces por muchos investigadores>>. Ahora bien: esto plantea un problema especial, porque individualmente la investigación no puede emplear los mismos métodos una y otra vez si se quiere que en ella haya cierta originalidad. Cuando se trata de procedimientos originales o nuevos, que no está realizados, el método debe ser considerado aceptable por otros investigadores competentes.

Hay veces en que resulta necesario ocultar al sujeto el verdadero propósito del experimento. Esto es siempre una fuente de preocupación para el experimentador. Por ejemplo, un experimento bien proyectado, relatado por Hefferline y otros (32), los investigadores querían ver si podían condicionar a un sujeto para que diese una respuesta de contracción muscular tan pequeñísima en fuerza que el sujeto no se diera cuenta de haberla producido. Para registrar esta pequeñísima contracción del dedo pulgar

unieron un electrodo y lo conectaron a un electromiógrafo que registraba y ampliaba la actividad muscular. Los sujetos del experimento estaban oyendo música y sobre la música se superpusieron ruidos. Podían hacer que no se produjera el ruido mediante la contracción muscular <<inconsciente>>. Los sujetos estaban condicionados para esta contracción muscular de la cual eran inconscientes y detuvieron satisfactoriamente el ruido desagradable que les impedía disfrutar de la música. Cuando, en otra fase del experimento, se dijo a los sujetos que hicieran con el pulgar una contracción muscular para detener el ruido, fueron incapaces de producir una respuesta lo suficientemente pequeña.

Si al principio se hubiese dicho a los sujetos la finalidad del experimento, habría sido imposible saber si podían ser condicionados para producir una respuesta inconsciente de evitación. El saber la finalidad hubiera hecho la respuesta consciente y, como hemos visto, los sujetos fueron incapaces de producir una respuesta lo suficientemente pequeña cuando lo intentaron conscientemente. Esto es un procedimiento nuevo y, en cierto sentido, los sujetos fueron engañados por experimentador en sus instrucciones. Dieron su consentimiento para realizar un experimento sin saber las condiciones exactas, pero esto no es, ni por asomo, un proceder deshonesto. Los experimentadores obtuvieron de sus sujetos el consentimiento para participar en el experimento, no rompieron la intimidad personal de sus experimentados, no les sometieron a ningún malestar, no violaron ningún secreto (aunque este tipo de experimento no se relaciona en gran medida con respuestas personales) y algo todavía más importante, teniendo en cuenta la naturaleza original de la técnica, se atuvieron a un procedimiento que hubiera sido considerado aceptable por todos los psicólogos competentes.

Una última palabra respecto a los métodos aceptables y generalizados. El psicólogo que dirige la investigación tiene que asegurarse totalmente de que se tomaron todas las precauciones necesarias. Si está empleando aparatos eléctricos, es de vital importancia que se asegure de que todos los cables estén adecuadamente aislados, que el equipo está bien instalado, etcétera. El experimento exige un trabajo o una tensión física, es de gran trascendencia que obtenga un certificado médico respecto a la salud de sus sujetos. Las precauciones y la cortesía normales evitarán en la mayoría de los problemas posibles que pudieran surgir al hacer uso de sujetos humanos en investigación.

Los problemas hasta ahora estudiados en relación con la investigación con seres humanos se agudizan más cuando ésta se lleva a cabo empleando niños como sujetos experimentales. En ella se aplican los mismos principios, pero es evidente que los adultos están en mejor posición para comprender los objetivos de la investigación y las tareas supuestas. Indudablemente el adulto está en condiciones de dar su consentimiento para someterse a los métodos experimentales, mientras que el niño no. Por tanto, el experimentador debe obtener el consentimiento de los padres del niño, o de alguna persona adulta que cuide de él, antes de empezar un experimento. Baldwin (6) ha estudiado estos problemas con cierta extensión en un Manual sobre la investigación efectuada con niños. Señala la necesidad de explicar los objetivos y los planes de la investigación a los padres del niño y de contestar con honradez a cualquier pregunta que le hagan. El experimentador no puede permitirse el lujo de estimar que los temores de los padres carecen de fundamento, aun cuando sepa que no puede causarse ningún daño a los niños a lo largo de la investigación. Se previene también al experimentador contra la interrupción innecesaria de las horas de clase o de juego del niño durante la prueba. Debe tenerse en consideración más la conveniencia de los sujetos que la del experimentador[2].

El material obtenido la investigación llevada a cabo con niños debe ser tan confidencial como lo es el de los adultos, y, quizá, más todavía, debido al incalculable daño que puede causar al niño o experimentador bien intencionado que facilita a los padres información sobre sus hijos, información que a veces los padres no están en condiciones de comprender o de utilizar objetivamente. Esto ocurre, en especial, cuando la investigación está dirigida por experimentadores sin experiencia o cuando los

materiales empleados son *tests psicológicos*, se produce también en la situación clínica o escolar, cuando no es campo de investigación, y sobre lo cual Stone (61) dice lo siguiente:

> <<... Parece que es generalmente aceptada la fluctuación y el escaso valor de predicción de los *tests* individuales preescolares. Todavía más, tan general es la aceptación de la dudosa exactitud de predicción de un tests individual, incluso para niños mayores, que hoy día es mucho menos frecuente encontrar psicólogos que comunican a los padres el CI de sus hijos para qué lo estimen como símbolo de honor o de vergüenza. Sin embargo, hay todavía cierto número de psicómetras y aplicadores de tests escolares menos precavidos (frecuentemente no psicólogos) que comunican esta clase de datos no calificados con demasiada libertad y de esta forma ocasionan un incalculable perjuicio a la imagen que el niño se hace de sí mismo o a la apreciación de sus padres.>>

Esto puede aplicarse también a los resultados obtenidos en las investigaciones que no se relacionen con los tests.

Tanto cuando se trata de niños como de adultos, los problemas éticos de la investigación se resuelven por sí mismos empleando, simplemente, métodos humanos y considerados. Catherine Landreth, en una carta dirigida al *American Psychologist*, publicada en septiembre de 1961, invocaba la imagen de Ana en *El rey y yo*, diciendo que comprender a los niños y efectuar con ellos investigaciones <<es, en gran parte, cuestión de: lograr conocerlos, lograr quererlos; cuando se está con ellos, lograr saber lo que dicen, ver desde su punto de vista, así como de indicarles el nuestro, pero con cariño>>[3].

NOTA DE LA EMISORA CAPÍTULO VI

[1] *Conservamos sin traducir la palabra stress por la amplitud del significado que poseen inglés. El término se debe a Selye, y el síndrome (general adaptation syndrome) es en el mundo de hoy de una importancia marcada. Un estudio del mismo puede verse en Bash: Psicopatología general, Morata, Madrid, 1965, páginas 387 y sgs. Dicho autor recoge la definición de Selye, que dice:*

<<El stress consiste en un estado que se manifiesta como síndrome específico y que se compone de cuántas alteraciones inespecíficamente provocadas pueden surgir dentro de un sistema biológico.>>

Los estados de emergencia del organismo suponen una adaptación a un <<ataque>> procedente del exterior, a una <<privación>>, a una <<situación>> o a un <<estado>> cuya duración suele ser, en condiciones normales, en breve. No obstante, tanto si el tiempo de <<ataque>> se prolonga como si el organismo biológico no posee la resistencia necesaria para mantener los mecanismos compensadores, o si no se encuentra (el hombre) en actitud psicológica idónea, el stress, ataque continuado, acaba venciendo. La adaptación al stress no se logra con facilidad.

Las condiciones actuales de vida hacen que la investigación sobre este aspecto sea de importancia primordial. El psicólogo y el médico, tanto como el sociólogo o el educador, pueden observar <<casos>> de apariencias desconcertantes por el << engaño>> de síntomas que realmente no son otra cosa que stress.

[2] *Véase Best, op. cit.*

[3] *Además de la obra de Best, citada, pueden verse las técnicas vitales (test de vida) en Knapp: Orientación del escolar, Madrid, Morata, 1978. Técnicas aplicables en caso de inadaptación, retrasos*

escolares, etc., se encuentran en Farnham-Diggory, S.: Dificultades para el aprendizaje, Madrid, Morata, 1980.

CAPÍTULO VII

EL científico y la sociedad

En las revistas de poco crédito y en las novelas baratas se describe a veces al científico como un loco diabólico, inhumano, encorvado y desmelenado, cuyo objetivo en la vida es controlar el mundo. La misma expresión <<científico loco>> trae a la imaginación la idea de una figura como la que acabamos de describir, que habita en un laboratorio situado en la cumbre de una montaña con luces centelleantes y artilugios sobrenaturales; quizá rodeado por algunos gimientes, encerrados en grandes redomas, esperando que se lleve a cabo con ellos algún experimento aterrador. O, tal vez, en el reverso de la medalla, se nos representa la imagen de un sabio distraído que se olvida el paraguas, que va por la vida derramándose ácido en la chaqueta (llena de mancha), lejos de la maldad, pero igualmente alejado de la eficacia.

Ambas descripciones son igualmente absurdas. Pero con respecto a los psicólogos en particular, en los últimos años se les ha retratado como prestidigitadores de lo profundo, manipuladores de las mentes humanas. Packard, en su libro *The Hidden Persuaders*[1], tiende a retratar a algunos psicólogos como invasores de la intimidad de nuestras mentes. Añádase a esto el concepto del <<lavado de cerebro>> y cualquier persona estará dispuesta a creer que es posible controlar su mente sin que ella sea capaz de oponerse con eficacia. Añádase a esto la preparación que el público ha recibido en el relato de otros casos, como el de Bridey Murphy, y la impresión es todavía más fuerte. En otro lugar (4) el siguiente comentario:

> Packard nos ha dejado un término tan dramático y escalofriante como el de *lavado de cerebro*, refiriéndose a los investigadores de la motivación, denominándoles <<manipuladores de lo profundo>> termino llamado a caer en la fértil tierra preparada al público por la <<manipulación profunda>> del inconsciente mágico manifiesto en *Three Faces of Eve* o el <<control hipnótico>> de la difundida obra *Search for Bridey Murphy*.
>
> Indudablemente, el psicólogo adopta una actitud crítica ante estos fenómenos. Puede ofrecer explicaciones alternativas de la <<personalidad múltiple>> de Eve o indicar las falsedades de la misteriosa <<reencarnación>> de *Bridey Murphy.* Pero, aún después que se han puesto en claro las cosas, sigue existiendo en la mente del público la idea de que la persona posee un consciente desconocido, incluso para ella misma, que no tiene un control consciente de esta inconsciente (una idea a la que se concede mucha importancia en *Three Faces of Eve*, antes citada, en donde <<las personalidades luchan entre sí para obtener el predominio>>) y que alguna otra persona, por medio de lavados de cerebro o de la hipnosis, puede controlarlo.

Son estos problemas, referentes a la idea que el público en general tiene del psicólogo, lo que las personas piensan de él y de su trabajo. Aunque no están muy arraigadas, estas ideas respecto a las cualidades del científico loco o del manipulador de lo profundo atribuidas al psicólogo, no les hacen justicia y son un perjuicio para la ciencia general.

LA COMUNICACIÓN DEL CIENTÍFICO CON EL PÚBLICO

La necesidad de definiciones operativas que tiene la ciencia (capítulos III y IV) plantea problemas

especiales respecto a la comunicación del trabajo del científico para los auditorios no científicos. Debe lograrse un terreno común entre lenguaje técnico de la ciencia del lenguaje habitual en la vida cotidiana. Sin embargo, esta conversión debe llevarse a cabo de tal forma que no se interprete mal la enunciación técnica. Es ésta una difícil tarea y, frecuentemente, como resultado de ella, muchas revistas no se toman la molestia de asegurarse de que hay una perfecta equivalencia en los términos.

Háblese con cualquier científico y, probablemente, uno se encontrará con un hombre que ha sido consumido por la popularidad. En nuestra cultura los periódicos no tienen como misión impartir información científica. Son, ante todo, una fuente de pasatiempo y de noticias. La información científica aparece, por lo general (excepto en periódicos tales como *The New York Times*) en la sección de huecograbado del periódico dominical, que no es una sección de noticias, sino más bien un suplemento de pasatiempos. Las fuentes de noticias populares tienden a dar al lector una educación comprimida de la ciencia, que es, con frecuencia como un relato ilusoriamente simple de la teoría de la relatividad o de las investigaciones médicas. Por ejemplo, hay explicaciones popularizadas de las drogas que producen estados semejantes a los psicóticos, explicaciones que dicen así: <<La nueva mente de Cary Grant por medio de la milagrosa droga mental, el ácido lisérgico.>>

Así al lado de una historia de estrellas cinematográficas italianas, quizá junto a un relato de la desaparición del juez Crater, a las fórmulas de cumplido y a los chistes favoritos de un actor cómico de la televisión, aparecerá alguna cosa referente a la ciencia, generalmente envuelta en una mística peculiar a tal popularización con palabras tipo tales como <<milagro>>, <<asombro>> y <<maravilloso>> subrayado inevitablemente el <<nuevo>> descubrimiento. El investigador, cuyo trabajo preliminar sobre un aparato protésico para amputados aparece una revista popular bajo un título tal como <<La ciencia trae nuevas esperanzas al amputado>>, en el que se explica a todo color un relato de una nueva mano artificial <<milagrosa>>, no es correcta ni adecuadamente representado.

Un amigo mío le ocurrió esto:

> Una revista de gran difusión se enteró del trabajo estaba llevando a cabo en el laboratorio sobre esta nueva mano artificial y le pidió su consentimiento para escribir un artículo sobre dicho trabajo. El creyó que tal artículo sería un relato de naturaleza preliminar sobre la labor experimental que estaba llevando a cabo respecto a la investigación y el desarrollo del aparato protésico. En lugar de esto fue expuesto como un *fait accompli*[2], como un <<milagro>> ya conseguido. Una trágica consecuencia de esta irresponsable interpretación de los hechos fue un diluvio de llamadas telefónicas al laboratorio y a la clínica donde se estaba elaborando el aparato. Veteranos, airados y desilusionados, amputados que habían sido tratados en la clínica, exigían saber por qué no se les había dado a conocer este nuevo <<milagro>>. Fue tarea difícil explicarles que el aparato se encontraba todavía en las fases preliminares de la investigación.

Esta clase de experiencias hace que, con frecuencia, el investigador se muestre reacio a comunicar sus experiencias a los profanos.

La percepción por parte del profano de la verdadera imagen del científico es frecuentemente falseada de esta forma y, sin embargo, a éste le resulta imposible no sentirse emocionado de alguna forma por el impacto social de su investigación. Como he observado en otros trabajos (4 A):

> <<... El científico ha sido considerado como algo semejante a un dios esclavo, al que se le tributa culto, pero del que se espera que produzcan milagros simplemente con que se le pida. Y, como les ocurre a todos los dioses ineficaces, el científico mago es frecuentemente

> vilipendiado y repudiado por sus fieles, lo cual puede hacer que el hombre se sienta todavía menos interesado por dejar su laboratorio y asumir las responsabilidades sociales que le corresponden. Es inevitable que un descubrimiento científico se manifieste, al fin, mediante un cambio social y es igualmente inevitable que el científico deba percibir finalmente su trabajo en un contexto social>>.

En los últimos años ha aumentado considerablemente el presupuesto para las investigaciones científicas[3], en particular con el aumento de fondos destinados a este fin por el Gobierno federal, así como de las fundaciones privadas. Sin embargo, con este aumento del presupuesto se ha impuesto la curiosa convicción, abrigada por muchas personas, de que el dinero es la respuesta a todas las investigaciones científicas esto puede relacionarse con aquello a que me referí antes denominándolo la cualidad <<mágica>> del científico, quien, al igual que un mago, debe ser capaz de hacer milagros, proporcionándole suficiente dinero.

La curación del cáncer es uno de los problemas críticos de nuestro tiempo, y la búsqueda de una solución para esta enfermedad existe dinero para aparatos, laboratorios y para el personal científico, con objeto de llevar a cabo la investigación. Pero ni el dinero ni la capacidad de los científicos a ellos dedicados es *suficiente*, aunque ambas cosas son necesarias. Pues, además del dinero y de la investigación dedicada a una especialidad, toda ciencia depende de otros científicos para llevar a cabo nuevos descubrimientos; por ejemplo, el microscopio electrónico abrió nuevas fuentes de información a la neurología, y los computadores electrónicos hicieron que se consiguieran datos mucho más exactos que nunca.

Con el avance de una ciencia pueden, por tanto, llevarse a cabo progresos en otras ciencias, pero éste es, en el mejor de los casos, un desarrollo irregular. El descubrimiento de la curación del cáncer puede llegar inesperadamente de un laboratorio que investigue sobre los problemas de los desórdenes de los virus o de otros científicos cuyos esfuerzos no se dirijan inmediatamente hacia este campo especial de la investigación[4]. Es preciso integrar muchos factores antes que sea posible un <<descubrimiento>>. Selig Hecht trata de esto con respecto al desarrollo de la bomba atómica (31 A):

> <<Deberíamos saber que todo el dinero del mundo no podría haber fabricado una bomba atómica en 1936. Se conoce la energía atómica y muchas de sus propiedades eran comprendidas. Se había liberado en los laboratorios en pequeñas cantidades y se había estudiado su liberación en grandes cantidades en el Sol y las estrellas. Pero en 1936 se carecía de la información y de la dirección críticas a seguir para liberarla en grandes cantidades sobre la tierra y nadie podría haber empleado entonces dos billones de dólares para fabricar una bomba atómica. Es esto lo que tiene importancia para comprender la relación de la ciencia con la industria, con la medicina y con el público. Es preciso que exista un conocimiento antes que pueda ser aplicado. En una determinada fase del desarrollo científico resulta útil el conocimiento teóricamente crítico. Antes de ese momento-- que nadie puede prever-- no es posible aplicar el conocimiento. Después de este momento la aplicación es razonablemente cierta y sólo necesitan elaborarse las técnicas especiales para su utilización.>>

He expuesto el aspecto negativo de la comunicación con los profanos solamente con objeto de explicar por qué tantos científicos se muestran reacios a presentar información de su investigación para el conocimiento popular. Afortunadamente, hay otro aspecto, representado por escritores, por periódicos y revistas científicas altamente responsables. Esos individuos y estos medios de comunicación representan lo que los franceses han llamado *haute vulgarisation* (la divulgación, literalmente, vulgarización de alto nivel)[5]. Intentan presentar la información científica de forma asequible para el

profano inteligente y lo más comprensible posible sin malear la información. Revistas como *Scientific American* compren este objetivo perfectamente. Hay muchos científicos excelentes que procuran equilibrar la exactitud con la exposición amena. Entre ellos se encuentran destacados escritores como John Pfeiffer, Michael Amrine, Emma Harrison y Earl Ubell[6].

No hay duda de que el científico tiene cierta responsabilidad respecto a la comunicación de sus investigaciones; en primer lugar, en los informes a sus colegas; después, al público.

Ernest Renan escribió en 1848:

> <<El sabio-especialista, lejos de abandonar la verdadera arena de la humanidad, es el que trabaja más eficazmente para el progreso del intelecto viendo que sólo él puede proporcionarnos los materiales para la elaboración de dicho progreso. Pero sus investigaciones no pueden tener un fin en sí misma, pues no contribuyen a hacer al autor más perfecto, no tiene ningún valor hasta que se introducen en la gran corriente.>>

Jean Rostand se ha hecho eco de esto, en 1960, al observar que <<el ideal de la divulgación de la ciencia (y aquí es donde está su valor moral) Es desarrollar y colaborar a una comunicación del pensamiento>>.

LA COMUNICACIÓN DEL CIENTÍFICO CON OTROS CIENTÍFICOS

La necesidad de relación entre los científicos es, quizá, todavía más importante que la comunicación de las informaciones científicas al público. A lo largo de este libro se ha hecho referencia a la forma en que tiene lugar la mayor parte de la comunicación científica a través de periódicos, libros y ponencias presentadas en las reuniones científicas y en los contactos sociales informales. Hay revistas que se limitan, en gran medida, al tema específico de la ciencia, como son el *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, el *Journal of Comparative and Physiological Psychology* y el *American Psychologist*, en el campo de la psicología, y el *Nuclear Physics*, el *The Journal of Biochemistry*, para enumerar sólo algunos ejemplos de otras disciplinas científicas. Los científicos suelen publicar sus experiencias en las revistas de su propia disciplina o en otras leídas por personas de intereses similares; por ejemplo, un psicólogo que trabaja en el campo de la investigación visual puede enviar sus publicaciones al *Journal of the Optical Society of America*, o quizá un bioquímico que investigue sobre la química cerebral puede remitir sus artículos a la revista *Experimental Neurology*. Además, hay varias revistas que alcanzan a un público más generalizado, como es la revista *Scientific American*, en la que los científicos de diversas disciplinas pueden escribir unos para otros, de forma comprensible también para los no científicos. Otra revista semanal, *Science*, publicada por la <<Américan Association for the Advancement of Science>>, publica investigaciones de naturaleza técnica, así como artículos teóricos de todas las ciencias. Hoy día, más que nunca, hay una inmensa cantidad de literatura relacionada con la ciencia. Esto crea un problema al científico, quien difícilmente puede estar al tanto del amplio material de las publicaciones. En los últimos años se ha atacado este problema almacenando datos y recogiendo los que se habían perdido mediante el uso de computadores; pero, por lo que respecta a la lectura diaria del científico de tipo medio, debe establecerse un compromiso con el ideal de leerlo todo. Puede seleccionar algunos periódicos para leerlos con regularidad, echar una ojeada a resúmenes de la literatura publicada y depender en cierto grado de sus colegas para enterarse de la información importante que pueda habérsele pasado por alto[7].

¿Qué sucede a la investigación cuando se publica? Es probable que aquellos individuos que tengan

especial interés por el campo de que trata valoren el informe en términos de su propia experiencia, especialmente si se desvía de manera significativa de otros hallazgos. Probablemente los lectores examinarán con ojo crítico los datos y el proyecto de la investigación para ver si hay algún falló en ella que pueda contradecir los resultados. Es importante, como hemos dicho (págs. 125 y sgs.) al estudiar los métodos operativos de la investigación, que el experimentador especifique claramente lo que ha hecho, de forma que otro pueda repetir el experimento si lo desea.

A medida que crece un cuerpo de literatura en un campo particular se estimula el interés de los investigadores, y en diferentes aspectos son sometidos a un estudio más intensivo de la especialidad. En tanto se desarrolló un cuerpo de información y aumenta la evidencia en pro o en contra de un determinado concepto o teoría, los investigadores van convenciéndose más de que un método es mejor que otro o de que ciertos conjuntos de hechos indican que la condición A es el efecto, el lugar de las condiciones B o C. Aunque idealmente este proceso se produce con completa imparcialidad, con la integridad y la racionalidad tan apreciadas como el contraste de la investigación científica, se produce a veces una tendencia humana a desear que uno estuviera en lo cierto a pesar de la evidencia contrario. Cuando esto ocurre, la resistencia de los científicos a la comunicación de otros no puede menos que afectar a la dimensión de la información y su aplicación. En páginas anteriores (42 y sgs.) nos hemos referido a la <<ortodoxia obstinada de la ciencia>> para describir la tendencia de los científicos a oponerse a la información nueva y diferente, indicando al mismo tiempo que tal oposición era necesaria en interés del tiempo, pues no puede esperarse a que los científicos competentes dispongan de tiempo para desaprobar toda teoría, descabellada o no, que se sustente. Como ya he indicado, es misión del innovador demostrar su postura, aunque es de la incumbencia de la comunidad en la ciencia escucharle. Así, la comunidad científica debe ser tan amplia de miras como respetable el descubridor o innovador. El prestigio del experimentador es de importancia primordial en la evaluación de los datos, pues, como advierte Sidman (50 A):

> <<... los datos experimentales no son independientes del experimentador. Experimentos pasados y presentes no son mutuamente independientes. El experimentador constituye una trama de correlación que los entreteje a todos, correlación que surge no de la presencia física del experimentador ni de su nombre, sino de sus técnicas de control experimental>>.

Dada la integridad del científico y la necesidad de cierta oposición en interés del tiempo, ¿por qué hay ocasiones en que los científicos se oponen a los datos evidentes? Barber (6 A), en un artículo que escribió sobre la historia de la oposición científica respecto a los descubrimientos, distingue varios tipos de resistencia cultural. Uno de ellos es el de las <<concepciones y teorías sustantivas preconcebidas>> que retrasan frecuentemente los descubrimientos. Incluso en el científico más laborioso puede producirse esta forma de resistencia, como hemos visto en el <<Caso de los conejos de orejas fláccidas>> estudiado en el capítulo I, páginas 27 y sgs.[8].

También desempeñan un papel importante las <<creencias religiosas>>. Siempre que se crea que hay conflicto entre la creencia científica y la religiosa es corriente subrayar la posición del seglar o del teólogo que se resiste a las ideas contrarias a un sistema religioso; pero también es posible que un científico que sea profundamente religioso se resista a las teorías o a los datos que puedan desafiar sus propias creencias. Por ejemplo, podía esperarse que un científico victoriano, que fuera devotamente religioso, se resistía a una teoría tal como la de Darwin, que difería sus creencias establecidas con respecto a los orígenes del hombre[9].

Barber enumera todavía otra fuente de posible resistencia: la interacción social de los científicos. Como dicho autor observa (6 B):

<<En general, el nivel profesional más elevado se logra en la ciencia por las personas más competentes, aquellas que han demostrado su capacidad de ser creadoras y de juzgar rectamente los descubrimientos de otros. Pero, a veces, cuando los descubrimientos son hechos por científicos de categoría inferior, encuentran resistencia por parte de los científicos de nivel superior, en parte debido a la autoridad que proporciona la posición predominante>>.

Durante muchos años se ignoró al monje Mendel, debido a su falta de nivel profesional; las asociaciones científicas entonces existentes no sintieron interés por las ideas singulares de este *no científico* respecto a la genética[10].

En la mayoría de los casos, los ejemplos de resistencia a los descubrimientos científicos se encuentran en el siglo XIX o antes. Por ejemplo, Barber se refiere a las dificultades con que se encontraron Faraday, Galton, Lavoisier y Copérnico, entre otros; pero éstos fueron científicos que desafiaron a las creencias arraigadas en un tiempo en que la comunicación era más bien limitada.

Todavía pueden presentar, y en realidad se presentan, casos de oposición; pero creo que son mucho menos frecuentes debido a la forma en que ha evolucionado la naturaleza misma de la ciencia, que, desde una ocupación en cierto modo limitada y aristocrática-- quizá la distracción de un caballero--, ha pasado a ser un sistema auténticamente democrático, en el que la oportunidad de ejercerla y tener éxito en ella depende principalmente de la capacidad. Sin embargo, es una tendencia contra la que hay que estar en guardia. Barber resume el problema (6 C):

<<El que se produzca cierta oposición, el que tenga orígenes especificables en la interacción cultural y social, que quizá sean inevitables en cierta manera, no es prueba de que haya más oposición que aceptación de la ciencia o que los científicos no sean más amplios de miras que otras personas. Por el contrario, la norma imperativa de la amplitud de miras de la ciencia, las comprobaciones objetivas por medio de las cuales es posible establecer su validez y los mecanismos sociales para asegurar la competición entre las ideas nuevas y las antiguas-- todo ello-- constituye un sistema social en el que la objetividad es mayor y la oposición menor de lo que lo es en otros campos sociales. La evolución de la ciencia moderna lo demuestra con toda claridad. Sin embargo, sigue habiendo cierta oposición y es esto lo que tratamos de comprender y quizá así reducir... Como hombres sociales, los científicos son, a veces, agentes, y, a veces, objetos de oposición a sus propios descubrimientos.>>

En resumen, debe haber un equilibrio en la comunicación científica a otros científicos, de la misma forma que debe haber equilibrio en la comunicación con el público en general. La comunicación de científicos no debe ser ni tan cerrada que dé como resultado una oligarquía, ni tan ampliamente abierta que caiga en la anarquía. Como Bronowski (19 B) ha dicho:

<<La sociedad de científicos debe ser una democracia. Puede mantenerse viva y crecer solamente mediante una constante tensión entre la disensión y el respeto, entre la independencia de las teorías de otros y la tolerancia para con ella. El quid del problema ético es difundir las necesidades privadas y las públicas.>>

En su propia sociedad, que es una réplica en miniatura de la sociedad más extensa, de la que la ciencia moderna es a la vez el agente y el producto, los científicos no son más que ciudadanos que comparten una cultura común; sin embargo, deben tenerse en cuenta que son nada menos que científicos, que siguen aquella tradición especial (y especializada) ubicada por Bronowski (19 C) de independencia, de

originalidad y, como resultado de estas cualidades, de disensión.

Es absolutamente necesario para los científicos comunicar sus conocimientos lo mejor que puedan, aceptando la responsabilidad social de educación sugerida por Renan y Rostand y por el arzobispo de York, que dijo en una ocasión a la *British Association for the Advancement of Science* que los científicos:

> <<deben educar a sus compatriotas para que empleen rectamente los inventos que les han proporcionado y manifestar claramente los aterradores resultados que podrían producirse si se hace uso de ellos erróneamente>> [11].

Es fácil ver la importancia de la afirmación del arzobispo respecto a la física nuclear y a la amenaza de aniquilación, pero es también importante para la Psicología. En una alocución dirigida a la *American Psychological Association*, en 1955, el brillante físico Robert Oppenheimer hizo la siguiente observación respecto a la Física y a la Psicología:

> <<En los últimos diez años los físicos han metido mucho ruido respecto a los inmensos poderes que en gran parte debido a sus esfuerzos, pero también a los de otros, han pasado a ser posesión del hombre; poderes tremendos para la destrucción en gran escala. Hemos hablado de nuestra responsabilidades y de nuestras obligaciones para con la sociedad en términos que me parece muy provincianos, porque el psicólogo puede difícilmente hacer nada sin darse cuenta de que con respecto a él la decisión de conocimientos a en las más aterradoras perspectivas de controlar lo que las personas hacen, cómo piensan, cómo se comporten y cómo sienten. Esto es así para todos los que, de entre vosotros, estáis dedicados a la práctica; y a medida que el cuerpo de la Psicología progresa en certeza, sutileza y destreza puedo ver que las súplicas del físico respecto a que Sus hallazgos sean utilizados humanitaria y prudentemente parecerán una trivialidad comparado con aquella súplicas que vosotros tendréis que hacer y de las que seréis responsables.>>

CIENCIA Y ORDEN SOCIAL

En el capítulo anterior, el apartado relativo a las consideraciones éticas trataba principalmente de los métodos éticos en el planteamiento y en la realización de la investigación. Debido a que las preocupaciones experimentadas por los científicos en la investigación se basan en la responsabilidad social, puede resultar valioso examinar la ética del científico con respecto al sistema social en el que trabaja y vive. La ciencia, dominio tan universal como la música, está igualmente tan afectada como ésta por la cultura en que se desarrolla.

¿Cómo se valora una cultura? Una forma eficaz consiste en examinar las características particulares de una sociedad que la distingue de otras sociedades. Por ejemplo, Kingsley Davis (22 A) ha delineado las características de nuestra propia sociedad de clase abierta en un análisis sociológico del sistema ético que ha desarrollado. Indica que esta ética de clase abierta es:

1. *Democrática*, en el sentido de que favorece la oportunidad igual de elevarse socialmente por los méritos propios más que por el nacimiento.

2. *Mundana*, al subrayar la importancia de los valores terrenos, tales como el buscar hacerse un hombre, la acumulación de riquezas o el logro de una posición social.

3. Pero, al mismo tiempo, *ascética*, al insistir en la importancia de la abstinencia física y de la austera sobriedad, de la economía, de la laboriosidad y de la prudencia.

4. *Individualista*, al colocar la responsabilidad sobre individuo mismo respecto a su destino económico, político y religioso y al acentuar la ambición personal, la autoconfianza y los asuntos privados.

5. *Racionalista y empírica*, al suponer un orden del mundo comprensible mediante la observación sensorial de la Naturaleza.

6. *Utilitaria*, que persigue fines prácticos, valiéndose de los mejores medios disponibles y concibe el bienestar humano en términos secularizados, como algo alcanzable mediante el conocimiento y la acción humanos.

Davis indica que tal sistema ético es funcionalmente vinculado a una sociedad de clase abierta como es la nuestra. Es también obvio que las características de un código ético de esta clase son una parte de la ciencia que se ha desarrollado dentro de nuestra sociedad; la importancia que se da a la verdad, a la laboriosidad, a la razón y a la integridad, tan apreciadas de nuestra cultura, alcanzan su fruición en su expresión científica. La ciencia, como sistema, ha adoptado la ética y los valores de la sociedad y, a su vez, ha contribuido notablemente al desarrollo y a la práctica de esta ética y de estos valores. Es también quizá cierto que la ciencia está a la cabeza de la sociedad por la importancia que concede al individuo. La integridad no es en la ciencia una abstracción; es un aspecto fundamental de la conducta diaria de cada científico como persona. Como tal, los elementos individuales tienden a personalizar y a humanizar el código abstracto de la ética. Según ha observado Bronowski (19 D):

> <<... como las otras actividades creadoras que se desarrollen a partir del Renacimiento, la ciencia ha humanizado nuestros valores. Los hombres han buscado la libertad, la justicia y el respeto, precisamente a medida que se ha extendido entre ellos el espíritu científico. El dilema de hoy no es el de que los valores humanos no puedan controlar a una ciencia mecánica. Es otro: el espíritu científico es más humano que la maquinaria de los gobiernos... Nuestra conducta, como los Estados, se aferra a un código de autointerés que la ciencia, como la unidad, hace tiempo que ha dejado atrás. El cuerpo de la <<ciencia técnica>> nos pesa y nos amenaza porque estamos intentando emplear el cuerpo sin el alma, estamos tratando de comprar el cadáver de la ciencia>>.

Bondi (14 A) ha estudiado las cualidades humanas de los esfuerzos científicos, subrayando En particular la necesidad de poner a prueba la falibilidad humana; sugiere que la ciencia, más que ninguna otra empresa, cuenta con el error humano

> <<porque cualquiera puede estar equivocado, carece de sentido referirse a la autoridad, pues los grandes científicos pueden estar no menos equivocados que los demás...; debido a esta insistencia por la comprobación es por lo que la ciencia se ha hecho universal>> (14 B).

Las teorías deben elaborarse de forma que puedan ser comprobables, con objeto de que las personas puedan aunar su trabajo para la formación de su conocimiento. Es especialmente esta cualidad de trabajar en conjunto la que humanizar a la ciencia con respecto a lo cual han hablado Bronowski y Bondi. Éste observa (14 C):

> <<No hace mucho, una destacada personalidad escribió en una revista educativa que opinaba que, puesto que los actuales problemas eran en gran parte problemas de relaciones humanas, una educación humanista, que se preocupa de los seres humanos, se adaptaba mejor al mundo actual que una educación científica, que trata con hechos. Esta afirmación carece de sentido. La ciencia es un esfuerzo humano y, además, es el esfuerzo humano en el que la cooperación mundial ha tenido más éxito. Es un esfuerzo humano especialmente bien acomodado a las capacidades humanas y a los defectos humanos. Si hay algo que puede enseñarle a uno a cooperar con otros seres humanos, sin tener en cuenta la raza o la religión, la ideología o la nacionalidad, este algo es la ciencia. En este sentido la ciencia es, quizá, un tema mucho más humano que las llamadas <<humanidades>>, y el referirse a ella como algo que se ocupa impersonal y solitariamente de los hechos es una manifiesta falta de comprensión de lo que es la ciencia, y resulta extraño comprobar que todavía pueden sostenerse estas teorías.>>

Afirmar, como Bondi, que la ciencia no es comprendida, a veces, no es quejarse de una cosa vaga, la aceptación no crítica por parte del no científico, sino más bien indicarnos la responsabilidad que el científico tiene de hacer un verdadero esfuerzo por comprenderla. La destacada personalidad a la que se refiere Bondi da, como un profano que está fuera de la ciencia, un juicio no crítico; pero tiene la responsabilidad de comprender a la ciencia y a los científicos, de la misma forma que hemos dicho que el científico tiene la responsabilidad de hacerse comprender.

Uno de los propósitos de este libro, además de proporcionar una información de introducción a la metodología científica, es familiarizar al no científico con algunas características de la ciencia y de la vida científica. Puede limitarse a ser una introducción al rigor, a la flexibilidad, a la energía, a la frustración, al mecanismo y al humanismo de la investigación.

Lograr este hito será la mayor satisfacción de su autor.

NOTAS DEL REVISOR AL CAPÍTULO VII

[1] *Ver Berent,* H. C.: Parapsicología, Madrid, Morata, 1976,192 págs., y Scharfetter, Ch.: Introducción a la psicopatología general, Madrid, Morata, 1977,408 págs.

[2] *En francés en el original (hecho consumado).*

[3] *la investigación científica es hoy cuestión vital para las naciones-- o quizá incluso de supervivencia--. <<Quedarse atrás>> puede ser aniquilación prospectiva. Esto es evidente en cuanto a las inquietudes de los gobiernos y al aumento de los presupuestos dedicados al progreso científico-técnico. Se busca la utilización eficaz de recursos materiales y de cerebros. La paz, el bienestar, el avance económico, el nivel de vida y tantos otros aspectos de la sociedad humana depende ahora, más que en otras épocas, del grado de desarrollo científico. Pero la ciencia no adelanta sin investigación.*

[4] *se esperan los resultados de la nueva técnica electrónica ESR:*

El descubrimiento, todavía en grado avanzado de experimentación, lleva el respaldo científico de la American Medical Ass. Y ha aparecido ya en su revista. La nueva técnica detectora de cáncer en embrión ha sido definida con sencillez de la siguiente manera: <<Lo mismo que la electrónica, a través del radar, puede avisarnos de antemano sobre un posible ataque enemigo, el ESR puede advertirnos muy tempranamente de un futuro inicio de cáncer.>> El ESR equivale en inglés a Electronic Spin Resonance. Se trata de un método electrónico que permite a los médicos <<adentrarse>> en los tejidos humanos para ver cuál es la reacción y el contenido de los átomos. Lo fundamental del aparato es su capacidad para reflejar las diferencias entre los tejidos humanos normales y los cancerosos.

<<Matemáticamente se ha comprobado que aquellos animales que ingirieron el material nocivo, después de siete días revelaron en el aparato la presencia de una segunda señal extraña de ESR. La señal fue creciendo hasta el duodécimo día y entonces desapareció, dejando sólo la primitiva señal del ESR.

Lo importante de las pruebas es que han venido a demostrar, en todos los casos, que las señales emitidas detectan principios tempranisimos de la enfermedad mucho antes que los tumores sean localizados con medios evidentes actualmente usados a base de examinación total o microscópica. Los científicos que han trabajado sobre el presente descubrimiento-- los doctores Vithayathil, Ternberg y Commoner, de la Washington University, de San Luis--, lo define así: <<La señal anormal del ESR parece ser la más temprana, conocida e inequívoca prueba de que el tejido humano localizado más tarde será canceroso.>> Una segunda e importante aplicación del descubrimiento es la posibilidad que ofrece de seguir el curso, desarrollo y tratamiento del cáncer y otras situaciones malignas>> (Valverde, en Ya, 8577-66).

[5] *Science Avenir, Science et Vie, Algo, Amenidades (divulgación y bibliografía técnica). Velázquez, 43.-- Madrid-1; Ibérica. Actualidades científicas. Apartado 759.-- Barcelona. (Propiamente científicas.) Boletín de Información Extranjera. (CSIC); Las ciencias. Valverde, Joaquín Costa, 22.-- Madrid-6; Revista de Ciencia Aplicada. (Patronato de Investigación Científica <<Juan de la Cierra>>) (CSIC) Serrano, 150.-- Madrid-6.*

[6] *En España realizan excelente labor de divulgación profesores, médicos, psicólogos, pedagogos, etc., por no citar en exceso, ya que son bien conocidos-- López Ibor, Yela, Álvarez Villar-- en sus*

actividades, declaraciones de la Prensa, artículos, conferencias, congresos.

[7] *Ver Best: Op. cit.; Reuchlin: Op. cit.*

[8] *Véase Laín Entralgo, P.: <<El hombre de la ciencia en la sociedad actual>>, Sep. de Rev. de occidente, Madrid, 23 págs.*

[9]*Ver Best: Op. cit.*

[10] *Ver Gratoit-Alphandery, H., y Zazzo, R.: Tratado de psicología del niño, tomo 2. Desarrollo biológico. Madrid, Morata, 1974,332 págs.*

[11] *Ver Best: Op. cit.*